

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年9月12日 (12.09.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/075343 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/68, G02F 1/13, 1/1333
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/01674
- (22) 国際出願日: 2003年2月17日 (17.02.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-59462 2002年3月5日 (05.03.2002) JP
特願2002-318911
2002年10月31日 (31.10.2002) JP

県 天理市 前栽町 3 1 4-2-2 0 5 Nara (JP). 中原 真 (NAKAHARA, Makoto) [JP/JP]; 〒630-8121 奈良県 奈良市 三条宮前町 1 番 3 8-4 0 3 Nara (JP). 村山 孝夫 (MURAYAMA, Takao) [JP/JP]; 〒270-0131 千葉県 流山市 美田 6 9-1 7 6 Chiba (JP). 平井 明 (HIRAI, Akira) [JP/JP]; 〒300-1236 茨城県 牛久市 田宮町 1-1 2 8 Ibaraki (JP). 八幡 聡 (YAWATA, Satoshi) [JP/JP]; 〒277-0855 千葉県 柏市 南柏 1-6-1 2-6 0 2 Chiba (JP).

(74) 代理人: 原 謙三, 外 (HARA, Kenzo et al.); 〒530-0041 大阪府 大阪市 北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル 原謙三国際特許事務所 Osaka (JP).

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒545-8522 大阪府 大阪市 阿倍野区長池町 2 2-2 2 Osaka (JP). 株式会社日立インダストリーズ (HITACHI INDUSTRIES CO., LTD.) [JP/JP]; 〒120-8585 東京都 足立区 中川四丁目 1 3 番 1 7 号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(72) 発明者; および

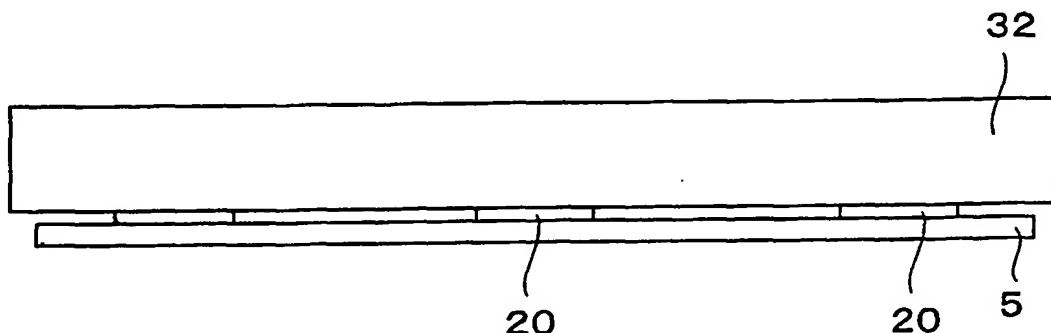
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 横山 直人 (YOKOYAMA, Naoto) [JP/JP]; 〒632-0004 奈良県 天理市 榎本町 2 6 1 3-1-7 1 7 Nara (JP). 森本 光昭 (MORIMOTO, Mitsuaki) [JP/JP]; 〒632-0094 奈良

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR HOLDING SUBSTRATE IN VACUUM, METHOD FOR MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, AND DEVICE FOR HOLDING SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 真空中での基板保持方法、液晶表示装置の製造方法、及び基板保持装置



(57) Abstract: A method for holding a substrate in vacuum, characterized in that it comprises holding the substrate (5) by the use of a pressure-sensitive adhesive pad (20) or a pressure-sensitive adhesive sheet produced from a material comprising a diene-based resin. The method allows the prevention of adhesion of an adhesive agent to the substrate and also allows the adhesive sheet to be released with ease from the substrate after the cementation thereof with another substrate.

(57) 要約: 本発明の真空中での基板保持方法は、ジエン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド (20) 又は粘着シートによりガラス基板 (5) を保持する。これにより、粘着剤が基板に付着するのを防止するとともに、基板を貼り付け後には容易に粘着シートを基板から剥がすことができるようにする。



GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI
特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

真空中での基板保持方法、液晶表示装置の製造方法、及び基板保持装置

技術分野

5 本発明は、真空中で2枚の基板を貼り合わせる真空中での基板保持方法、液晶表示装置の製造方法、及び基板保持装置に関するものである。

背景技術

10 液晶表示パネルの製造においては、透明電極や薄膜トランジスタアレイ等を設けた2枚のガラス基板を数 μ m程度の極めて接近した間隔でシール材にて貼り合わせ、その間隔内に液晶を充填して封止する必要がある。

ここで、従来の液晶の充填及び封止は、例えば、以下のような方法を採用していた。

15 先ず、常圧下において、液晶を注入する口を設けたシール材料を基板内のセルの外周に形成し、2枚の基板を貼り合わせてプレス・硬化を行う。次に、上記の貼り合わせた基板を上記注入口がガラスエッジにくるように所定のセルサイズ等に分断を行う。さらに、所定のセルサイズに分断したものを上記注入口から従来の液晶注入方式にてセル内に液晶を封入していた。

20 上記における液晶の封入方式では、2枚の基板を貼り合わせる工程と液晶を封入する工程とを別々に行う必要がある。このため、最近では、それを同時に行うことができるように、前記のシールを形成した基板に

液晶を滴下した後に、真空中で２枚の基板を貼り合わせることによって、基板の貼り合わせと液晶の封入とを同時に行うようになってきている。

具体的には、上記の真空装置内での液晶の封入は、真空下において、
5 貼り合わせるいずれか片方の基板にシール材を塗布し、いずれか片方の
基板に液晶を滴下して２枚の基板を貼り合わせている。

ところで、上記真空下における滴下貼り合わせにおいては、以下のよ
うな課題がある。

すなわち、上記封入工程自体が真空装置内で行われているので、上部
10 に配置する基板の保持として真空吸着方法は使用できない。また、静電
チャックを使用して基板の保持をする方法が考えられるが、基板を保持
するときに高電圧を印加するので、基板上に形成したＴＦＴ（Thin
Film Transistor：薄膜トランジスタ）素子の特性が変化してしまうと
いう問題がある。

15 このような問題を解決するために、例えば、日本国公開特許公報「特
開２００１－１３３７４５公報」（公開日２００１年５月１８日）では
、真空中の基板の保持として粘着シート等の粘着材料を使用することが
提案されている。

この方法により、基板サイズが大型化、薄型化しても容易に真空中に
20 て基板を高精度に貼り合わせることが可能となる。

しかしながら、上記従来の特許公報に記載された真空中での基板保持方法
では、使用する粘着シートについて具体的に明記されていない。

一般的な、粘着シートとして考えられるのは、粘着剤を塗布したテー
プ等が考えられる。しかし、このような粘着剤を塗布したテープにて基

板を保持した場合には、粘着剤が基板に付着するという問題点を有している。また、粘着力が強すぎる場合には、基板を貼り付けた後に粘着シートが基板から剥がれず、その結果、粘着シートを基板から外す際に、基板を損傷するおそれがあるという問題点を有している。

5 また、上下の液晶ガラス基板同士を貼り合わせた場合、これら両基板の間隔は、 $2 \sim 9 \mu\text{m}$ 程度と非常に狭い間隔であり、この間隔の大小により液晶表示の明暗が変化するなど、液晶表示パネルの性能・品質に影響する。このため、液晶ガラス基板を貼り合わせする際には基板全体に渡って均一な高さおよび押圧力で貼り合わせることが重要である。しかしながら、粘着テープの類では厚みが一定でなく、基板全体に対してほ
10 ぼ均一な押圧力を与えることができなかった。

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、粘着剤が基板に付着するのを防止するとともに、基板を貼り付けた後には容易に粘着シートを基板から剥がすことができる真空中での基板
15 保持方法、液晶表示装置の製造方法、及び基板保持装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、基板全体に渡って均一な押圧力を付与し、基板同士を均一な基板間隔に貼り合わせることができる真空中での基板保持方法、液晶表示装置の製造方法、及び基板保持装置の提供すること
20 にある。

発明の開示

本発明の真空中での基板保持方法は、上記課題を解決するために、ジエン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド又は粘着シートにより基

板を保持することを特徴としている。

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、上記課題を解決するために、貼り合わせる2枚の基板の内、いずれか一方の基板に前記2枚の基板同士を固定するためのシール材を塗布し、いずれか一方の基板に液晶を滴下して、真空中で2枚の基板を貼り合わせる工程を含む液晶表示装置の製造方法において、上記基板を貼り合わせる時に、ジエン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド又は粘着シートにより上側に配置する基板を保持して真空中で2枚の基板を貼り合わせることを特徴としている。

また、本発明の基板保持装置は、上記課題を解決するために、真空中で基板を保持する基板保持装置において、上記基板を保持するためのジエン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド又は粘着シートが設けられていることを特徴としている。

上記の発明によれば、ジエン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド又は粘着シートにて基板を保持することとしており、このジエン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド又は粘着シートは、両端に CH_2 を有し、真空中において基板を保持する場合に、適度な粘着性及び離脱性が得られる。

すなわち、粘着剤を塗布した両面テープ等のように、粘着剤が基板に付着することがない上、付着力が強すぎて粘着パッド又は粘着シートが基板から剥がれないということがない。

したがって、粘着剤が基板に付着するのを防止するとともに、基板の貼り付けた後には容易に粘着パッド及び粘着シートを基板から剥がすことができる真空中での基板保持方法、液晶表示装置の製造方法、及び基

板保持装置を提供することができる。

また、特に、液晶表示装置を製造する際に、本発明では、静電チャックを使用して基板の保持を行うというものではないので、基板を保持するときの高電圧印加に伴うTFT（Thin Film Transistor：薄膜トランジスタ）素子の特性変化を防止することができる。さらに、ジエン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド又は粘着シートにて基板を保持するので、真空内における基板保持装置が複雑とならない。

また、本発明の真空中での基板保持方法は、上記記載の真空中での基板保持方法において、前記ジエン系樹脂は、不飽和ポリブタジエンからなることを特徴としている。

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、上記液晶表示装置の製造方法において、前記ジエン系樹脂は、不飽和ポリブタジエンからなることを特徴としている。

また、本発明の基板保持装置は、上記記載の基板保持装置において、前記ジエン系樹脂は、不飽和ポリブタジエンからなることを特徴としている。

上記の発明によれば、ジエン系樹脂は、不飽和ポリブタジエンからなっている。

この不飽和ポリブタジエンは、ジエン系樹脂において、真空中において基板を保持する場合に、適度な粘着性及び離脱性が得られる。また、真空中においても、粘着性が落ちることがないとともに、ガスの発生等もなく安定している。さらに、ごみが付いても水洗いして乾燥させれば粘着力が復活する。

また、本発明の基板保持装置は、上記記載の基板保持装置において、

前記粘着パッドのパッドを自在に貫通させる貫通口を有し、かつ基板側に平面を有するステージが設けられていることを特徴としている。

上記の発明によれば、ステージには貫通口が設けられ、この貫通口は、粘着パッドのパッドを自在に貫通させることができるものとなっている。

このため、貫通口の径及びこの貫通口を通る粘着パッドにおけるパッドの粘着面の広さを、真空中での保持に必要な時間に応じて設定することができる。

また、粘着パッドのパッドがステージに対して突出していると、基板全体に対して均一にプレス圧力を加えることができない。

この点、本発明では、ステージの貫通口は、粘着パッドのパッドを自在に貫通させることができるものとなっているので、粘着パッドにて基板を保持するときに、この粘着パッドのパッドをステージから突出させないようにすることができる。

したがって、基板を、平面を有するステージに当接した状態で粘着パッドにて保持することができるので、基板全体をステージに当接することができる。その結果、例えば、基板の貼り付け時における基板の押圧に際して、基板における、パッドに当接していた部分がムラになるのを防止することができる。

また、本発明の基板保持装置は、上記記載の基板保持装置において、前記貫通口は、粘着パッドのパッドにて保持された基板に向けてガスを噴出可能となっていることを特徴としている。

上記の発明によれば、貫通口は、粘着パッドのパッドにて保持した基板に向けてガスを噴出可能となっているので、この貫通口を通して基板

を剥がすべく基板に向けてガスを噴出することができる。

したがって、基板の離脱を容易に行うとともに、離脱するときに基板が損傷するのを防止することができる。

上記の真空中での基板保持方法、および基板保持装置は、前記粘着パ
5 ッド又は粘着シートが、粘着面に凹凸形状を有している構成である。

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、貼り合わせる2枚の基板
の内、いずれか一方の基板に前記2枚の基板同士を固定するためのシー
ル材を塗布し、いずれか一方の基板に液晶を滴下して、真空中で2枚の
基板を貼り合わせる工程を含む液晶表示装置の製造方法において、上記
10 基板を貼り合わせるときに、ジエン系樹脂を含む材料にて成形され、か
つ粘着面に凹凸形状を有する粘着パッド又は粘着シートにより、上側ま
たは下側に配置する何れか一方の基板、もしくは双方の基板を保持し、
真空中で2枚の基板を貼り合わせる構成である。

上記の構成によれば、粘着パッド又は粘着シートにおいて、保持する
15 基板と接するのは凹凸形状の凸部であり、粘着パッド又は粘着シートに
て保持した基板同士を両側から押圧して貼り合わせる場合には、凸部が
適宜変形可能である。したがって、粘着面が凹凸形状を有することなく
平坦面となった粘着パッド又は粘着シートを使用する場合と比較して、
基板全体に渡って均一な押圧力を付与し、基板同士を均一な基板間隔に
20 貼り合わせることができる。

また、保持する基板に対する粘着力を凹凸形状により調整することが
できる。したがって、保持する基板に対して過度の粘着力が作用し、基
板と粘着パッド又は粘着シートとを引き剥がすときに、基板に大きなス
トレスが生じる事態を防止することができる。

上記の真空中での基板保持方法、液晶表示装置の製造方法および基板保持装置において、前記粘着パッド又は粘着シートの凹凸形状における凸部の粘着面には、前記凸部よりも微細な微細凸部が形成されている構成としてもよい。

5 上記の構成によれば、凸部の粘着面に微細凸部が形成されていることにより、この微細凸部によって基板との接触面積、即ち凸部での粘着力を調整可能である。したがって、凸部での粘着力を調整するために凸部の粘着面が過度に小さくなって基板に対して凸部から局部的に過度の押圧力が加わる事態、あるいは凸部の剛性が過度に低下する事態を防止す
10 ることができる。

上記の真空中での基板保持方法、液晶表示装置の製造方法および基板保持装置において、前記凸部は、ハニカム形状における六角形の少なくとも辺の一部を構成し、六角形を形成するように配列されている構成としてもよい。

15 また、前記凸部は、ハニカム形状における六角形の1辺を構成するように配列されている構成としてもよい。

また、前記凸部は、ハニカム形状における六角形の頂点を含んでいる構成としてもよい。

さらに、前記凸部は、ハニカム形状における六角形の頂点を中心として、隣接する3個の六角形の少なくとも辺の一部を構成するように、3
20 方向に延びた形状を有している構成としてもよい。

上記の構成によれば、粘着パッド又は粘着シートにより基板を粘着して保持し、例えばこのようにしてそれぞれ保持した2枚の基板同士を両側から押圧して貼り合わせる場合に、凸部による凹凸パターンによりセル

厚ムラ（貼り合わされた基板間の厚みムラ）を発生させないように、粘着パッド又は粘着シートにおいて凸部を密に配置し易くなる。また、上記のように基板同士を貼りあわせる際に基板同士を位置合わせする場合において、凸部は、単に一方向に並んで配列されているような場合と比較して、倒れが生じ難く、基板同士の位置合わせが容易となる。

また、上記の基板保持装置は、真空中にて基板の保持動作を行う構成としてもよい。このように、粘着パッド又は粘着シートにより基板を粘着して保持する基板保持装置では、真空中においても基板を適切に保持可能であり、液晶基板等の基板に対して静電チャックで問題となる電氣的ダメージを与えることもなく、真空中での使用に好適である。

本発明の基板保持装置は、可撓性を有し、外力が解除された場合に一定の形状を保持可能な粘着部材であり、かつそれ自体が粘着性を有している粘着部材にて基板を保持することを特徴としている。

上記の構成によれば、粘着剤を塗布したテープ等で生じる、保持した基板に粘着剤が付着するといった問題が生じず、また、基板を保持しかつ基板を離脱する上において適度な粘着力が得易く、基板を保持する装置として好適である。

本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分わかるであろう。また、本発明の利益は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

図面の簡単な説明

図1は、本発明における実施の一形態を示すものであり、真空中での基板保持方法を示す正面図である。

図 2 は、上記真空中での基板保持方法、及び液晶表示装置の製造方法にて製造される液晶表示装置の構成を示す断面図である。

図 3 は、上記液晶表示装置における液晶表示パネルの液晶材料の封入工程を示す斜視図である。

5 図 4 は、上記液晶表示装置における液晶表示パネルの液晶材料の封入工程を示す断面図である。

図 5 (a) は上ステージに設けられた粘着パッドを示す正面図であり、図 5 (b) は上ステージに設けられた粘着パッドを示す底面図である。

10 図 6 (a) は他の粘着パッドを示す断面図であり、図 6 (b) は他の粘着パッドを示す底面図である。

図 7 (a) は粘着シートを示す正面図であり、図 7 (b) は粘着シートを示す底面図である。

図 8 は、さらに他の粘着パッドを示す断面図である。

15 図 9 (a) ~ (c) は基板における粘着保持の工程を示す断面図である。

図 10 (a) は基板の貼り合わせ工程における基板導入前状態を示す断面図、図 10 (b) は上基板を基板貼り合わせ装置に導入した状態を示す断面図、図 10 (c) は下基板を基板貼り合わせ装置に導入した状態を示す断面図、図 10 (d) は貼り合わせ途中を示す断面図である。

20 図 11 (a) は基板の貼り合わせ工程におけるプレス完了状態を示す断面図、図 11 (b) は粘着パッドの粘着を解除した後、上ステージを上昇させる状態を示す断面図、図 11 (c) は貼り合わせ基板を基板貼り合わせ装置から排出した状態を示す断面図である。

図 1 2 は、シリコンボールの構成を示す斜視図である。

図 1 3 は、本発明の実施の他の形態における基板貼り合わせ装置を示す縦断面図である。

図 1 4 (a) は、図 1 3 に示した基板貼り合わせ装置の上基板保持装置に備えられている粘着シートを示す平面図、図 1 4 (b) は図 1 4 (a) の拡大図、図 1 4 (c) は図 1 4 (b) における X-X 線矢視断面図である。

図 1 5 (a) は図 1 4 (b) に示した凸部の粘着面の拡大図、図 1 5 (b) は図 1 5 (a) における Y-Y 線矢視断面図である。

図 1 6 (a) は、図 1 3 に示した基板貼り合わせ装置の下基板保持装置を示す平面図、図 1 6 (b) は図 1 6 (a) に示した下基板保持装置の縦断面図である。

図 1 7 (a) は図 1 3 に示した基板貼り合わせ装置を使用する、基板の貼り合わせ工程における基板導入前状態を示す断面図、図 1 7 (b) は上基板を基板貼り合わせ装置に導入した状態を示す断面図、図 1 7 (c) は下基板を基板貼り合わせ装置に導入した状態を示す断面図である。

図 1 8 (a) は、図 1 7 (c) の状態に続く状態であって、真空チャンバの扉を閉じて真空チャンバ内を真空引きする状態を示す断面図、図 1 8 (b) は、基板の押圧完了状態を示す断面図、図 1 8 (c) は、下基板保持装置の粘着パッドと下側の基板との粘着を解除した状態を示す断面図である。

図 1 9 (a) は、図 1 8 (c) の状態に続く状態であって、上基板保持装置を上昇移動させた状態を示す断面図、図 1 9 (b) は、真空チャ

ンバ内から基板を取り出した状態を示す断面図である。

図 20 (a) は、図 14 に示した粘着シートの比較例となる粘着シートを示す平面図、図 20 (b) は図 20 (a) の拡大図、図 20 (c) は図 20 (b) における Z-Z 線矢視断面図である。

5 図 21 (a) は、図 14 に示した粘着シートの他の比較例となる粘着シートを示す平面図、図 21 (b) は図 21 (a) の拡大図、図 21 (c) は図 21 (b) における Z-Z 線矢視断面図である。

図 22 (a) は、図 13 に示した基板貼り合わせ装置の上基板保持装置に備えられている粘着シートの他の例を示す平面図、図 22 (b) は
10 図 22 (a) の拡大図、図 22 (c) は図 22 (b) における X-X 線矢視断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、実施例および比較例により、本発明をさらに詳細に説明するが
15 、本発明はこれらにより何ら限定されるものではない。

〔実施の形態 1〕

本発明の実施の一形態について図 1 ないし図 12 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

本実施の形態の液晶表示装置の液晶表示パネル 10 は、例えば、図 2
20 に示すように、画素領域の液晶材料 1 を個別に電界印加により駆動できるよう画素電極 2 を配設した基板としてのガラス基板 3 と、対向電極 4 を配設した基板としてのガラス基板 5 とを対向させ、液晶材料 1 を一定の厚みで挟持し、周辺部をシール材 6 にて固着して貼り合せたものである。上記液晶表示パネル 10 には、さらに、偏光板 7・8 及びアルミニ

ウム等からなる反射板 9 が設けられるとともに、図示しない位相差板、光拡散板、カラーフィルタ層等が設けられている。また、上記ガラス基板 3 側には、図示しない T F T (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) 素子等の駆動用素子が設けられている。そして、この液晶表示パネル 10 に図示しない駆動用回路等を接続することにより、液晶表示装置が構成されている。

ただし、本発明の液晶表示装置においては、必ずしもこれに限らず、液晶表示パネル 10 に他の部材が設けられていてよく、或いは、上記液晶表示パネル 10 における反射板 9 の代わりに、さらにバックライトユニット等と組み合わせて構成する等、必要に応じて各部材を追加及び省略することが可能である。

上記の液晶表示パネル 10 を形成する際には、図 3 に示すように、ガラス基板 3 の周辺にシール材 6 を塗布するとともに、このガラス基板 3 のシール材 6 の内部に液晶材料 1 を滴下し、図 4 に示すように、上側からガラス基板 3 にて押圧することにより、図 2 に示すように、液晶材料 1 を封入した状態で 2 枚のガラス基板 3・5 を貼り合わせる。なお、シール材 6 の塗布及び液晶材料 1 の滴下はいずれのガラス基板 3・5 であっても良い。

ここで、上記の液晶材料 1 の封入工程においては、気泡を混入させないことが要求される。このため、真空装置内にて、液晶材料 1 の封入工程が行われるが、その場合に、どのようにしてガラス基板 5 を保持するかが問題となる。この点、本実施の形態では、図 1 に示すように、粘着パッド 20 …により、例えば、上側の基板であるガラス基板 5 を保持するようにしている。

すなわち、粘着パッド 20 は、図 5 (a) (b) に示すように、数ミリ程度の薄肉円柱形状のものからなっていると同時に、ゴム状にて弾性を有している。この粘着パッド 20 は、複数のものが、ステージとしての上ステージ 32 に部分的に貼り付け固定されている。なお、粘着パッド 20 の粘着面の面積は、真空中での貼り合わせに必要な時間以上、ガラス基板 5 を保持できるように設定すればよい。

ここで、粘着パッド 20 は、この形態に限らず、他の形態を採用することが可能である。例えば、図 6 (a) (b) に示すように、平板部 21 b の表面から部分的に円柱状に突出する複数のパッド 21 a …を有するということのように、平板部 21 b とパッド 21 a …とが一体に形成された粘着パッド 21 とすることが可能である。なお、この場合、粘着パッド 21 が柔らかい場合には、平板部 21 b の厚みを厚くしたり、粘着パッド 21 を前記上ステージ 32 に貼り付け固定したり、又は硬質の平板に固着したりする等して用いることができる。

また、必ずしも前記粘着パッド 20 及び粘着パッド 21 のように、円柱状のパッド形状のものに限らず、例えば、図 7 (a) (b) に示すように、粘着シート 22 からなるものであってもよい。なお、この場合も、粘着シート 22 が柔らかい場合には、粘着シート 22 の厚みを厚くしたり、粘着シート 22 を前記上ステージ 32 に貼り付け固定したり、又は硬質の平板に固着したりする等して用いることができる。

さらに、図 8 に示すように、上ステージ 32 に貫通口 32 a を設けるとともに、この上ステージ 32 よりも厚い円柱状のパッド 23 a を硬質基板 23 b に固定し、上記円柱状のパッド 23 a が上記貫通口 32 a に自由に嵌挿できるようにした粘着パッド 23 とすることができる。これ

によって、図 9 (a) (b) (c) に示すように、ガラス基板 5 を保持したときに、ガラス基板 5 を粘着パッド 2 3 から剥がすときに、容易に剥がすことができるものとなっている。

すなわち、図 9 (a) に示すように、真空チャンバ内において、最初
5 の状態では、粘着パッド 2 3 のパッド 2 3 a の下端面は、上ステージ 3 2 の平面からなる下面 3 2 b よりも入り込んだ状態となっている。この状態から、ガラス基板 5 を上ステージ 3 2 の下方に配置し、真空吸着することで、図 9 (b) に示すように、ガラス基板 5 が上ステージ 3 2 の下面 3 2 b 側に吸引され、下面 3 2 b に当接される。そして、図 9 (c)
10) に示すように、粘着パッド 2 3 を下降させて、パッド 2 3 a の下端面をガラス基板 5 に接触させることにより、粘着パッド 2 3 にてガラス基板 5 を保持することができる。なお、粘着パッド 2 3 の下降は、できるだけガラス基板 5 が上ステージ 3 2 の下面 3 2 b に当接している状態を維持する範囲に抑えることが好ましい。これは、ガラス基板 5 を水平に
15 維持するためである。

上記粘着パッド 2 3 によるガラス基板 5 の保持は、真空チャンバを大気圧状態に戻しても維持されており、ガラス基板 5 は粘着パッド 2 0 から落下しない。

一方、この粘着パッド 2 3 にて保持されたガラス基板 5 を粘着パッド
20 2 3 から外すときには、上ステージ 3 2 を固定した状態で粘着パッド 2 3 を上昇させることにより、容易にガラス基板 5 を粘着パッド 2 3 から外すことができる。

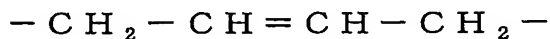
次に、本実施の形態の粘着パッド 2 0 ・ 2 1 ・ 2 3 及び粘着シート 2 2 の材質について詳述する。

本実施の形態の粘着パッド 20・21・23 及び粘着シート 22 は、ジエン系樹脂を含む材料にて成形したものからなっており、具体的には、ジエン系樹脂である不飽和ポリブタジエンからなっている。

上記不飽和ポリブタジエンは、硬化前は、



という化学式を有しており、不飽和の二重結合を 2 個有するジエン系樹脂となっている。この、不飽和ポリブタジエンが硬化すると、



10 という化学式になる。本実施の形態の粘着パッド 20・21・23 及び粘着シート 22 の粘着性は、この化学式の両端の $\text{CH}_2 -$ によるものと考えられ、真空中でも働くが、水分が付着するか又はごみが付いて表面が隠れると粘着力は働かなくなる。ただし、ごみが付いても水洗いし、乾燥させれば粘着力は復活する。また、粘着力は、例えば、 100 g/cm^2 以上である。

15 この不飽和ポリブタジエンの粘着パッド 20・21・23 及び粘着シート 22 は、A3 サイズまでなら、例えば、板厚 $0.3 \text{ mm} \sim 5 \text{ mm}$ 程度、A3 サイズを超え、 $730 \times 920 \text{ mm}$ までなら、例えば、板厚 $1 \text{ mm} \sim 5 \text{ mm}$ 程度に仕上げることもできる。

20 上記の粘着パッド 23 を用いた基板貼り合わせ装置にて、液晶表示装置の液晶表示パネル 10 を製造する方法について説明する。

基板保持装置としての基板貼り合わせ装置 30 は、図 10 (a) に示すように、真空チャンバ 31 内において、2 枚のガラス基板 3・5 の内、上部に配置するガラス基板 5 を押圧するための上ステージ 32 と、この上ステージ 32 の貫通口 32a 内で上下移動可能に設けられた不飽和

ポリブタジエンを成形した粘着パッド 2 3 とを備えている。また、その下方には、他方のガラス基板 3 を載置するための下ステージ 3 3 が設けられている。上記上ステージ 3 2 は上下方向に移動可能になっているとともに、粘着パッド 2 3 もこの上ステージ 3 2 とは別個に上下移動できるようにになっている。

なお、同図においては、真空チャンバ 3 1 を真空にするための真空配管等は省略している。

また、このとき、真空チャンバ 3 1 内における基板貼り合わせ装置 3 0 の側方には、図示しない前記画素電極 2 を配したガラス基板 3 と、図示しない前記対向電極 4 を配したガラス基板 5 とが準備されている。このガラス基板 3 には、周囲にシール材 6 が塗布されているとともに、その内側中央部に液晶材料 1 が滴下された状態となっている。なお、同図においては、シール材 6 はガラス基板 3 に塗布されているが、必ずしもこれに限らず、ガラス基板 5 に塗布しておくことも可能である。

この状態から、ガラス基板 5 を上ステージ 3 2 の下方に移動し、真空吸着することで図 1 0 (b) に示すように、ガラス基板 5 が上ステージ 3 2 に当接される。この状態にて、粘着パッド 2 3 を下降し、ガラス基板 5 に当接させることにより、ガラス基板 5 が粘着パッド 2 3 に保持される。

このとき、不飽和ポリブタジエンの粘着パッド 2 3 は粘着性を有しており、真空中でも粘着性が落ちることもない。また、真空中においてもガスの発生等もなく安定しているため、ガラス基板 5 ・ 3 の貼り合わせの際に真空中に晒しても問題はない。さらに、粘着パッド 2 3 によって、ガラス基板 5 の保持ができているので、真空吸着を解除してもガラス

基板 5 が落ちることではない。

また、粘着パッド 2 3 のパッド 2 3 a は、上ステージ 3 2 に対して突出していると、貼り合わせの際に均一にプレス圧力を加えることができない。そして、貼り合わせた後に、ガラス基板 5 におけるパッド 2 3 a
5 に当接していた部分がセル厚ムラになるため、できるだけ上ステージ 3 2 からのパッド 2 3 a の突出をなくすようにする。

次いで、図 1 0 (c) に示すように、ガラス基板 3 を下ステージ 3 3 に移動して、この下ステージ 3 3 にガラス基板 3 を載置する。次いで、真空チャンバ 3 1 内を所定の真空度になるようにさらに吸引する。なお
10 、同図においては、下側のガラス基板 3 を上側のガラス基板 5 よりも後に基板貼り合わせ装置 3 0 に導入しているが、必ずしもこれに限らず、ガラス基板 5 よりも先にガラス基板 3 を基板貼り合わせ装置 3 0 に導入することも可能である。

次いで、図 1 0 (d) に示すように、粘着パッド 2 3 と一体に上ステージ 3 2 を下降させ、上下のガラス基板 5 ・ 3 を位置決めしながら貼り
15 合わせていく。この際、上側のガラス基板 5 は、粘着パッド 2 3 により保持されているため、ずれることはない。なお、下側のガラス基板 3 に関しては、例えば、この粘着パッド 2 3 を使用してもよく、或いは機械的に位置ズレしないように保持してもよい。

次いで、図 1 1 (a) に示すように、ガラス基板 5 とガラス基板 3 との間隔が一定となる状態まで押圧することによって、押圧完了状態となる。
20

その後、図 1 1 (b) に示すように、上ステージ 3 2 を固定した状態で粘着パッド 2 3 を上昇させることにより、粘着パッド 2 3 とガラス基

板 5 との粘着が解除され、その後、上ステージ 3 2 を上昇移動させる。
なお、この貼り合わせ完了後のガラス基板 5 ・ 3 の引き剥がしに関して
は、例えば、プレス圧力を抜いた後真空吸着用の際間つまり上ステージ
3 2 の貫通口 3 2 a におけるパッド 2 3 a との間の隙間から窒素ガス又
5 はドライエアによるバックブローをかけることによっても引き剥がし可
能である。この際の真空チャンバ 3 1 内の圧力は、大気圧に戻した後よ
りも真空中で行った方が引き剥がし易い。

次に、真空チャンバ 3 1 内を大気圧状態に戻した後、図 1 1 (c) に
示すように、貼り付けたガラス基板 3 ・ 5 を真空チャンバ 3 1 から取り
10 出す。次いで、貼り付けたガラス基板 3 ・ 5 に、紫外線照射及び熱焼成
を施すことにより、シール材 6 を完全に硬化させる。

この後、さらに、ガラス基板 3 ・ 5 に、前記偏光板 7 ・ 8 及びアルミ
ニウム等からなる反射板 9 等を取り付けることにより液晶表示パネル 1
0 が完成するとともに、この液晶表示パネル 1 0 に図示しない駆動用回
15 路等を接続することにより、液晶表示装置が完成する。

このように、本実施の形態の真空中での基板保持方法、液晶表示装置
の製造方法、及び基板貼り合わせ装置 3 0 では、ジエン系樹脂を含む材
料にて成形した粘着パッド 2 0 ・ 2 1 ・ 2 3 及び粘着シート 2 2 を用い
ており、このジエン系樹脂は、両端に CH_2 - を有し、真空中において
20 ガラス基板 5 を保持する場合に、適度な粘着性及び離脱性が得られる。

すなわち、粘着剤を塗布した両面テープ等のように、粘着剤がガラス
基板 5 に付着することがない上、付着力が強すぎて粘着パッド 2 0 ・ 2
1 ・ 2 3 及び粘着シート 2 2 がガラス基板 5 から剥がれないということ
がない。

したがって、粘着剤がガラス基板 5 に付着するのを防止するとともに、ガラス基板 5・3 の貼り付け後には容易に粘着パッド 20・21・23 及び粘着シート 22 をガラス基板 5 から剥がすことができる真空中での基板保持方法、液晶表示装置の製造方法、及び基板貼り合わせ装置 30 を提供することができる。

また、特に、液晶表示装置を製造する際に、本実施の形態では、静電チャックを使用してガラス基板 5・3 の保持を行うというものではないので、ガラス基板 3 を保持するときの高電圧印加に伴う T F T (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) 素子の特性変化を防止することができる。さらに、ジエン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド 20・21・23 及び粘着シート 22 にてガラス基板 5 を保持するので、真空内における基板貼り合わせ装置 30 が複雑とならない。

また、本実施の形態の真空中での基板保持方法、液晶表示装置の製造方法、及び基板貼り合わせ装置 30 では、ジエン系樹脂は、不飽和ポリブタジエンからなっている。

この不飽和ポリブタジエンは、ジエン系樹脂において、真空中においてガラス基板 5 を保持する場合に、適度な粘着性及び離脱性が得られる。また、真空中においても、粘着性が落ちることがないとともに、ガスの発生等もなく安定している。さらに、ごみが付いても水洗いして乾燥させれば粘着力が復活する。さらに、溶剤等の薬剤に対して高い耐久性を有している。

また、本実施の形態の基板貼り合わせ装置 30 では、上ステージ 32 には貫通口 32a が設けられ、この貫通口 32a は、粘着パッド 23 のパッド 23a を自在に貫通させることができるものとなっている。

このため、貫通口 3 2 a の径及びこの貫通口 3 2 a を通る粘着パッド 2 3 におけるパッド 2 3 a の粘着面の広さを、真空中での保持に必要な時間に応じて設定することができる。

また、粘着パッド 2 3 のパッド 2 3 a が上ステージ 3 2 に対して突出
5 していると、ガラス基板 5 の全体に対して均一にプレス圧力を加えることができない。

この点、本実施の形態では、上ステージ 3 2 の貫通口 3 2 a は、粘着パッド 2 3 のパッド 2 3 a を自在に貫通させることができるものとなっているので、粘着パッド 2 3 にてガラス基板 5 を保持するときに、この
10 粘着パッド 2 3 のパッド 2 3 a を上ステージ 3 2 から突出させないようにすることができる。

したがって、ガラス基板 5 を、平面を有する上ステージ 3 2 に当接した状態で粘着パッド 2 3 にて保持することができるので、ガラス基板 5 の全体を上ステージ 3 2 に当接することができる。その結果、ガラス基
15 板 5 ・ 3 の貼り付け時におけるガラス基板 5 の押圧に際して、ガラス基板 5 における、パッド 2 3 a に当接していた部分がムラになるのを防止することができる。

また、本実施の形態の基板貼り合わせ装置 3 0 では、貫通口 3 2 a は、粘着パッド 2 3 のパッド 2 3 a にて保持されたガラス基板 5 に向けて
20 ガスを噴出可能となっているので、この貫通口 3 2 a を通してガラス基板 5 を剥がすべくガラス基板 5 に向けてガスを噴出することができる。

したがって、ガラス基板 5 の離脱を容易に行うとともに、離脱するときにガラス基板 5 が損傷するのを防止することができる。

なお、本実施の形態では、基板として液晶表示パネル 1 0 を製造する

場合のガラス基板 5・3 として説明したが、必ずしもこれに限らず、プラズマディスプレイ（PDP：Plasma Display Panel）基板、EL（Electro Luminescence）基板、プラズマアドレス（PALC）基板、電界放射ディスプレイ（FED：Field Emission Display）基板、シリコンボール等の各基板に適用できる。なお、シリコンボールとは、図 12 に示すように、プリント基板に、シリコンボールを取り付けたものであり、シリコンボール表面に配した電極を介して、プリント基板とシリコンボール及びシリコンボール同士の接続を行う。これにより、メモリやプロセッサといった各種機能を搭載したシリコンボール同士を立体的に接続して、システム LSI を構築できるものである。

（実施例 1）

前記実施の形態で述べた不飽和ポリブタジエンからなる粘着パッド 21 の粘着効果を確認するために、実験を行った。

まず、粘着パッド 21 の材質である不飽和ポリブタジエンは、旭化成株式会社製の不飽和ポリブタジエン樹脂（商品名「APR K-11」）を使用した。なお、APR は登録商標である。また、この不飽和ポリブタジエンは、主に、凸版印刷の版材として使用されているものである。

上記不飽和ポリブタジエン樹脂を用いて、まず、露光装置のガラス板の上に、ネガフィルム、カバーフィルム、上記不飽和ポリブタジエン樹脂、ベースフィルムの順にセットし、上側ガラス板にて押さえる。

次いで、バック露光にて、まず、バック析出層を形成し、続いて、レリーフ露光する。これにより、シャープなレリーフ部つまりパッド部分を形成することができる。その後、ウォッシャー液にて、未硬化樹脂を

洗浄する。

次いで、温風で乾燥後、必要であれば、細い部分を確実に硬化させるために後露光を行う。

これによって、粘着パッド 20 を形成した。この粘着パッド 20 を用
5 いて、真空装置内でガラス基板 5 の保持を行ったところ、保持性能を満足することがわかった。また、この粘着パッド 20 を用いて、ガラス基板 5 を保持した後の離脱性も十分満足して使用できることが判明した。

また、真空中においても、粘着性が落ちることがないとともに、ガスの発生等もなく安定していることが判明した。さらに、ごみが付いても
10 水洗いし、乾燥させれば粘着力が復活することが確認された。また、真空吸着を解除してもガラス基板 5 が落ちることはなかった。

なお、比較例として、アクリル樹脂系粘着剤を用いた両面粘着テープ、粘着ラベルでは、保持後の離脱性に難点があること、及び粘着剤がガラス基板 5 に残る可能性があることがわかった。また、不飽和ポリエステル、ポリエステルとウレタンとの混合物について検討したが、粘着性
15 が十分でないことがわかった。

〔実施の形態 2〕

本発明の実施の他の形態について図 13 ないし図 20 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

20 本実施の形態において、図 2 に示した液晶表示パネル 10 を形成する際には、図 3 に示したように、ガラス基板 3 の周辺にシール材 6 を塗布するとともに、このガラス基板 3 のシール材 6 の内部に液晶材料 1 を滴下し、ガラス基板 3・5 の少なくとも一方を押圧することにより、図 2 に示したように、液晶材料 1 を封入した状態で 2 枚のガラス基板 3・5

を貼り合わせる。なお、シール材 6 の塗布及び液晶材料 1 の滴下はいずれのガラス基板 3・5 に対して行っても良い。

ここで、前述のように、液晶材料 1 の封入工程においては、気泡を混入させないことが要求される。このため、真空装置内にて、液晶材料 1 の封入工程が行われるが、その場合に、どのようにしてガラス基板 3・5 を保持するかが問題となる。この点に関し、本実施の形態では、図 1 3 に示すように、粘着シート 5 1 により、例えば、上側の基板であるガラス基板 5 を保持するようにし、粘着パッド 5 2 により、例えば、下側の基板であるガラス基板 3 を保持している。なお、図 1 3 は本実施の形態における基板貼り合わせ装置を示す縦断面図である。

粘着シート 5 1 は、上基板保持装置 5 3 の保持基体部 5 4 における下面に設けられている。保持基体部 5 4 は内部に空間部 5 4 a を有し、この空間部 5 4 a から下面に貫通する複数の貫通孔 5 4 b を有し、さらに空間部 5 4 a から側面に貫通する真空引き孔 5 4 c を有している。

一方、粘着パッド 5 2 は、下基板保持装置 5 5 の保持基体部 5 6 における円柱形をなす凸部 5 7 の上面に設けられている。保持基体部 5 6 は内部に空間部 5 6 a を有し、この空間部 5 6 a から上面に貫通する複数の貫通孔 5 6 b を有し、さらに空間部 5 6 a から側面に貫通する真空引き孔 5 6 c を有している。

保持基体部 5 6 の凸部 5 7 および粘着パッド 5 2 は、平板状の下ステージ 5 8 を貫通している円柱穴状の開口部 5 8 a に配されており、保持基体部 5 6 が上下移動することにより、開口部 5 8 a において進出および退行動作を行うようになっている。

粘着シート 5 1 は、その平面図である図 1 4 (a) に示すように、下

面、即ち粘着面のほぼ全面に多数の凸部 6 1 が形成され、これら凸部 6 1 の群れの中に、吸着パッド部 6 2 がほぼ均等に分散した状態で形成されている。

上記の凸部 6 1 は、図 1 4 (a) の拡大図である図 1 4 (b) に示すように、ハニカム形状を形成するように連なって配されている。即ち、各凸部 6 1 は六角形の 1 辺を構成するように配され、かつこれら凸部 6 1 によって形成される六角形の壁は、六角形の環状に閉じることなく、隣り合う凸部 6 1 同士の間において開放された構造となっている。

一方、吸着パッド部 6 2 は、例えば円形の環状をなし、吸着パッド部 6 2 の突出した壁は環状に閉じた構造となっている。吸着パッド部 6 2 の中心部には、粘着シート 5 1 を厚さ方向に貫通する貫通孔 6 3 が形成されている。この貫通孔 6 3 は保持基体部 5 4 における貫通孔 5 4 b と連通している。

また、粘着シート 5 1 は、図 1 4 (b) における X-X 線矢視断面図である図 1 4 (c) に示す縦断面形状を有している。同図に示すように、粘着シート 5 1 は、総厚み H が数 mm 程度であり、凸部 6 1 の高さ h が $100\mu\text{m} \sim 1\text{mm}$ 程度、さらに好ましくは $300 \sim 500\mu\text{m}$ となっており、ゴム状にて弾性を有している。

さらに、粘着シート 5 1 の凸部 6 1 の粘着面には、図 1 5 (a) (b) に示すように、微小凸部 6 4 が形成されている。なお、図 1 5 (a) は凸部 6 1 の粘着面の拡大図であり、図 1 5 (b) は図 1 5 (a) における Y-Y 線矢視断面図である。微小凸部 6 4 の深さ d は、 $10 \sim 100\mu\text{m}$ 程度とすることが好ましく、さらに好ましくは $20 \sim 40\mu\text{m}$ である。なお、微小凸部 6 4 を形成しない場合、凸部 6 1 の粘着面の自然

に生じる凹凸における凸部の高さは数 μm 程度である。

粘着シート 5 1 における上記の凸部 6 1 および微小凸部 6 4 の形状（配置形状）、並びに凸部 6 1 および微小凸部 6 4 のピッチについては、真空中においてガラス基板 5 等の基板を保持するのに必要な粘着力、上下のガラス基板 5・3 を貼り合せたときに粘着シート 5 1 の凹凸パターンが貼り合せ後のガラス基板 5・3 においてセル厚ムラを発生させないピッチ、および貼り合せ後のガラス基板 5 からの良好な離脱性がそれぞれ得られるように定められている。

凸部 6 1 の配置形状を上記のように六角形状としているのは次の理由による。一つには、上下のガラス基板 5・3 を貼り合せたときに粘着シート 5 1 の凹凸パターンによってセル厚ムラを発生させないように、凸部 6 1 を密に配置しやすいためである。他には、ガラス基板 5・3 の貼り合わせ中のアライメント時（ガラス基板 5・3 同士の位置合わせ時）において、アラインメントが収束し易い（ガラス基板 5・3 同士の位置合わせを行い易い）ためである。

即ち、上記アラインメントに関して、上側のガラス基板 5 と下側のガラス基板 3 とを貼り合わせる際には、これら両者を液晶材料 1 やシール材 1 1 を介した状態で水平方向において位置合わせする。この場合には、ガラス基板 5 と粘着シート 5 1 との間に水平方向の力が加わる。このとき、凸部 6 1 の配置が偏っている場合等においては、凸部 6 1 の倒れを生じ、アライメントが収束しないなどの不具合を生じる恐れがある。そこで、凸部 6 1 を六角形状に配置しておけば、360度方向に対して凸部 6 1 の横倒れに対する剛性のバランスが良好となり、アラインメントが容易に収束する。なお、凸部 6 1 の横倒れに対する剛性のバランス

が良好であれば、凸部 6 1 の配置形状は六角形に限定されるものではなく、円形や四角形、その他多角形、棒線状、波線状、もしくはこれらの組み合わせでも良い。

また、粘着シート 5 1 において、六角形の各辺を構成する凸部 6 1 は、その頂点において六角形に閉じた形状ではなく、各凸部 6 1 が独立した状態となっている。したがって、粘着シート 5 1 がガラス基板 5 を保持した状態において周囲を真空雰囲気とした場合にも、凸部 6 1 によって形成される六角形の内部の空気の抜け道が確保される。これにより、凸部 6 1 によって形成される六角形の内部の空気が膨張してガラス基板 5 の保持状態が不安定になる事態、さらにはガラス基板 5 が外れてしまう事態を防止することができる。

なお、凸部 6 1 の配置形状は、空気の抜け道が確保されるならば、六角形状に限定されない。また、保持基体部 5 4 の貫通孔 5 4 b と連通する真空引き用の吸着パッド部 6 2 は閉じた形状とする。

また、凸部 6 1 および微小凸部 6 4 は、例えば従来周知のフォトリソグラフィを使用した方法により作製することができる。あるいは、機械的方法により作製してもよい。

上基板保持装置 5 3 によりガラス基板 5 を保持する際には、基板搬送手段、例えばロボットアーム（図示せず）等にてガラス基板 5 を粘着シート 5 1 の直下に準備する。次に、保持基体部 5 4 の真空引き孔 5 4 c から例えば真空ポンプにより空間部 5 4 a 内の真空引きを行う。これにより、粘着シート 5 1 の貫通孔 6 3 から真空引きが行われ、吸着パッド部 6 2 にガラス基板 5 が吸着される。この吸着後、ガラス基板 5 は粘着シート 5 1 における凸部 6 1 の粘着面（下面）の粘着力により、粘着シ

ート51に保持される。なお、このときには、上基板保持装置53から、吸着ピン（図示せず）のような部分吸着手段をガラス基板5に向けて下降させ、ガラス基板5を粘着あるいは真空吸着して粘着シート51の位置まで上昇させるなどの補助手段を用いても良い。

- 5 一方、上基板保持装置53の粘着シート51にて保持されているガラス基板5を粘着シート51から離脱させる際には、基板搬送手段、例えばロボットアーム（図示せず）等をガラス基板5の直下に準備するとともに、粘着シート51の貫通孔63からエアパージを行うことにより、ガラス基板5を離脱させる。なお、このときには、上基板保持装置53
- 10 から離脱ピン（図示せず）のような離脱手段をガラス基板5に向けて下降させ、離脱させるなどの補助手段を用いることもできる。

- 粘着パッド52は、下基板保持装置55の平面図である図16（a）、および下基板保持装置55の縦断面図である図16（b）に示すように、外形が薄い円柱形状となっている。粘着パッド52は、下基板保持
- 15 装置55において複数個が分散するように設けられ、粘着シート51と同様、上面、即ち粘着面のほぼ全面に多数の凸部61が形成されている。また、上面の中央部に吸着パッド部62が形成され、この吸着パッド部62の中心部には貫通孔63が形成されている。凸部61は粘着シート51の場合と同様の形状に配置され、吸着パッド部62も同様の形状
- 20 となっている。

粘着パッド52は、粘着シート51と同様、図14（c）に示したように、総厚みHが数mm程度であり、凸部61の高さhが100 μ m～1mm程度、さらに好ましくは300～500 μ mとなっており、ゴム状にて弾性を有している。

さらに、粘着パッド 5 2 の凸部 6 1 の粘着面には、粘着シート 5 1 の場合と同様、図 1 5 (a) (b) に示したように、微小凸部 6 4 が形成されている。微小凸部 6 4 の深さ d は、10 ~ 100 μ m 程度とすることが好ましく、さらに好ましくは 20 ~ 40 μ m である。

5 下基板保持装置 5 5 によりガラス基板 3 を保持する際には、基板搬送手段、例えば、ロボットアーム (図示せず) 等にてガラス基板 3 を下ステージ 5 8 の直上に準備する。次に、下基板保持装置 5 5 からリフトピン (図示せず) をガラス基板 3 に向けて上昇させ、基板搬送手段からガラス基板 3 を離れた状態で基板搬送手段を待避させたのちリフトピンを
10 下降させる。このとき、下ステージ 5 8 の上面と粘着パッド 5 2 の上面が同一高さ面となるように粘着パッド 5 2 を上昇させておく。次に、保持基体部 5 6 の真空引き孔 5 6 c から例えば真空ポンプにより空間部 5 6 a 内の真空引きを行う。これにより、粘着パッド 5 2 の貫通孔 6 3 から真空引きが行われ、吸着パッド部 6 2 にガラス基板 3 が吸着される。
15 この吸着後、ガラス基板 3 は粘着パッド 5 2 における凸部 6 1 の粘着面 (上面) の粘着力により、粘着パッド 5 2 に保持される。

一方、下基板保持装置 5 5 の粘着パッド 5 2 にて保持されているガラス基板 3 を粘着パッド 5 2 から離脱させる際には、下ステージ 5 8 を固定した状態で粘着パッド 5 2 を下降させる。これにより、ガラス基板 3
20 を粘着パッド 5 2 から容易に外すことができる。このとき、貫通穴 6 3 よりエアパージを併用して行えばより容易に離脱できる。

本実施の形態の粘着シート 5 1 及び粘着パッド 5 2 の材質は、前述の粘着パッド 2 0 ・ 2 1 ・ 2 3 や粘着シート 2 2 と同様、粘着剤等を塗布することなく、それ自身が粘着機能を有するものである。具体的には、

粘着シート 5 1 及び粘着パッド 5 2 は、ジエン系樹脂を含む材料にて成形したものからなっており、さらに具体的には、ジエン系樹脂である不飽和ポリブタジエンからなっている。この不飽和ポリブタジエンの機能等については前述したとおりである。

5 不飽和ポリブタジエンからなる粘着シート 5 1 及び粘着パッド 5 2 は、A 3 サイズまでなら、例えば、板厚 0. 3 mm ~ 5 mm 程度、A 3 サイズを超え、7 3 0 × 9 2 0 mm までなら、例えば、板厚 1 mm ~ 5 mm 程度に仕上げることができる。

10 ここで、表 1 には、不飽和ポリブタジエンと液晶パネル用のガラス基板、プラスチック液晶と呼ばれる液晶パネル用の P E S（ポリエーテルスルホン）基板、および液晶パネル用のエポキシ基板との粘着力についての測定結果を示す。測定方法については、凹凸形状のない平坦な直径 2 0 mm の不飽和ポリブタジエン製の粘着部材を試作し、上記の各被粘物に対して、1. 9 6 N の押圧力で 1 0 秒間加圧した後、垂直に引っ張
15 って剥離したときの引っ張り力をプッシュプルゲージにて測定した。表 1 の数値は、その測定値を 1 平方メートル当たりの粘着力に換算したものである。

(表 1)

不飽和ポリブタジエンの粘着力 (単位: g / cm^2)

測定 回数	被粘着物		
	ガラス基板	P E S 基板	エポキシ基板
1 回目	3 5 0	1 7 8	1 6 6
2 回目	3 8 2	1 5 3	1 3 4
3 回目	4 1 4	1 7 8	1 8 8
4 回目	3 2 2	1 6 0	1 7 5
5 回目	4 3 0	1 9 1	1 6 0
6 回目	3 9 8	1 8 8	1 3 4
7 回目	4 1 4	1 9 1	1 4 3
8 回目	4 1 4	2 0 4	1 4 6
9 回目	3 9 8	2 0 7	1 7 8
10 回目	4 3 0	1 8 2	1 5 6
平均値	3 9 5	1 8 3	1 5 8

次に、粘着シート 5 1 および粘着パッド 5 2 において、実際に必要な粘着力とその調整方法について説明する。

粘着させようとするワークが、例えば比重が約 2.8 g/cm^3 で、厚さが 0.7 mm の液晶用のガラス基板 5 である場合、1 平方センチメートル当たりの重量は約 0.2 g となる。粘着シート 5 1 の粘着力は、
5 395 g/cm^2 もあるため、ガラス基板 5 全面を粘着したのでは粘着力が過剰となり、離脱のときにガラス基板 5 に余計なストレスが加わる。このため、本実施の形態の粘着シート 5 1 では、六角形の凸部 6 1 パタンのピッチ P (図 1 5 参照) を 8.66 mm 、長さ L を 2.2 mm 、
10 幅 W を 0.5 mm とし、粘着シート 5 1 の全体面積 (下面の面積) の概ね約 5 % の面積に相当する凸部 6 1 を形成し、さらにそれら凸部 6 1 における下面全体の 10 % の面積に相当する微小凸部 6 4 を形成した。これにより、粘着シート 5 1 全体として 0.5 % の面積のみが直接的にガラス基板 5 と接するようにした。粘着シート 5 1 において上記のような
15 凸部 6 1 を形成した結果、粘着シート 5 1 の平均粘着力は約 2 g/cm^2 となった。したがって、本実施の形態の粘着シート 5 1 では、1 平方センチメートル当たりの重量が約 0.2 g のガラス基板 5 を粘着するには十分な粘着力と、ガラス基板 5 を離脱させる場合にガラス基板 5 に余計なストレスを発生することなく離脱できる粘着力とを両立することが
20 できた。

また、ワークが、比重が 1.9 g/cm^3 で、厚さが 0.4 mm の液晶用のエポキシ基板である場合、1 平方センチメートル当たりの重量は約 0.08 g となる。粘着シート 5 1 の粘着力は、 183 g/cm^2 もあるため、エポキシ基板全面を粘着したのでは同様に粘着力が過剰とな

り、離脱のときにエポキシ基板に余計なストレスが加わる。このため、
この場合の粘着シート 5 1 では、六角形の凸部 6 1 パタンのピッチ P（
図 1 5 参照）を 8 . 6 6 m m、長さ L を 2 . 2 m m、幅 W を 0 . 4 m m
とし、粘着シート 5 1 の全体面積（下面の面積）の概ね約 4 % の面積に
5 相当する凸部 6 1 を形成し、さらにそれら凸部 6 1 における下面全体の
1 0 % の面積に相当する微小凸部 6 4 を形成した。これにより、粘着シ
ート 5 1 全体として 0 . 4 % の面積のみが直接的にエポキシ基板と接す
るようにした。粘着シート 5 1 において上記のような凸部 6 1 を形成し
た結果、粘着シート 5 1 の平均粘着力は約 0 . 8 g / c m² となった。
10 したがって、この粘着シート 5 1 では、1 平方センチメートル当たりの
重量が約 0 . 0 8 g のエポキシ基板を粘着するには十分な粘着力と、エ
ポキシ基板を離脱させる場合にエポキシ基板に余計なストレスを発生す
ることなく離脱できる粘着力とを両立することができた。

なお、凸部 6 1 や微小凸部 6 4 の面積の割合、およびワークの大きさ
15 に対する粘着シート 5 1 や粘着パッド 5 2 の大きさを調整することによ
り、上述したガラス基板 5 やエポキシ基板の他、表 1 に記載した P E S
基板など、種々の比重や形状を有するワークに対しても対応可能である
ことは言うまでもない。

次に、上記の粘着シート 5 1 及び粘着パッド 5 2 を用いた基板貼り合
20 わせ装置（基板保持装置）にて、液晶表示装置の液晶表示パネル 1 0 を
製造する方法について説明する。ここで、図 1 7（a）に示すように、
使用する基板貼り合わせ装置 7 0 は、粘着シート 5 1 を有する前記上基
板保持装置 5 3 と、粘着パッド 5 2 を有する前記下基板保持装置 5 5 と
、下ステージ 5 8 と、これらを収納した真空チャンバ 7 1 とを備えたも

のとなっている。上基板保持装置 5 3 および下基板保持装置 5 5 は上下移動が可能である。また、同図においては、真空チャンバ 7 1 を真空にするための真空配管等は省略している。

まず、基板貼り合わせ装置 7 0 では、図 1 7 (a) に示すように、真空チャンバ 7 1 の扉 7 2 が開放され、真空チャンバ 7 1 内において、上基板保持装置 5 3 と下基板保持装置 5 5 とが所定の間隔をおいた状態に配される。また、真空チャンバ 7 1 の出入り口 7 3 の側方においては、2 枚のガラス基板 3・5、即ち前記画素電極 2 を配したガラス基板 3 と前記対向電極 4 を配したガラス基板 5 とが真空チャンバ 7 1 内へ搬入可能な状態に準備される。

この場合、ガラス基板 3 には、周囲にシール材 6 が塗布され、その内側中央部に液晶材料 1 が滴下された状態となっている。なお、同図においては、シール材 6 はガラス基板 3 に塗布されているが、必ずしもこれに限らず、ガラス基板 5 に塗布しておくことも可能である。

次に、上記の状態から、基板搬送手段、例えば、ロボットアーム（図示せず）等にてガラス基板 5 を粘着シート 5 1 の直下に移動するとともに、粘着シート 5 1 の貫通孔 6 3 から真空引きすることにより、図 1 7 (b) に示すように、ガラス基板 5 を粘着シート 5 1 に保持させる。このとき、上基板保持装置 5 3 から、吸着ピン（図示せず）のような部分吸着手段をガラス基板 5 に向けて下降し、粘着ないし真空吸着し、ガラス基板 5 を粘着シート 5 1 へと上昇させるなどの補助手段を用いても良い。

次に、基板搬送手段、例えば、ロボットアーム（図示せず）等にてガラス基板 3 を下ステージ 5 8 の直上に移動するとともに、下基板保持装

置 5 5 からリフトピン（図示せず）をガラス基板 3 に向けて上昇させ、
基板搬送手段からガラス基板 3 を離れた状態で基板搬送手段を待避させ
た後、リフトピンを下降させる。このとき下ステージ 5 8 の上面と粘着
パッド 5 2 の上面とが同一高さ面とになるように粘着パッド 5 2 を上昇
5 させておき、その貫通孔 6 3 から真空吸引を行うことで、図 1 7（c）
に示すように、ガラス基板 3 を粘着パッド 5 2 に粘着させ、保持させる
。

次に、図 1 8（a）に示すように、真空チャンバ 7 1 の扉 7 2 を閉じ
て、真空チャンバ 7 1 内を真空引きする。このとき、不飽和ポリブタジ
10 エンからなる粘着シート 5 1 及び粘着パッド 5 2 は、粘着性を有してお
り、真空中でも粘着性が落ちることはない。また、真空中においてもガ
スの発生等もなく安定しているため、ガラス基板 5・3 の貼り合わせの
際に真空中に晒しても問題はない。さらに、ガラス基板 5 は、粘着シー
ト 5 1 により保持されているので、真空吸着を解除しても落下すること
15 がなく、同様に、ガラス基板 3 は、粘着パッド 5 2 により保持されてい
るので位置ズレすることがない。

次に、粘着シート 5 1 を備える上基板保持装置 5 3 を下降させ、上下
のガラス基板 5・3 を位置決めしながら貼り合わせていく。この際、上
側のガラス基板 5 は粘着シート 5 1 により、また下側のガラス基板 3 は
20 粘着パッド 5 2 によりそれぞれ保持されているため、位置ズレすること
はない。

次に、図 1 8（b）に示すように、ガラス基板 5 とガラス基板 3 との
間隔が一定となる状態まで押圧することによって、押圧完了状態となる
。

次に、図 18 (c) に示すように、下ステージ 58 を固定した状態で
粘着パッド 52、即ち下基板保持装置 55 を下降させる。これにより、
粘着パッド 52 とガラス基板 3 との粘着が解除される。

次に、図 19 (a) に示すように、上基板保持装置 53 を上昇移動さ
5 せる。この場合、上記のように貼り合わされたガラス基板 5 とガラス基
板 3 とは、ガラス基板 5 が粘着シート 51 に粘着されていることにより
、上基板保持装置 53 と共に上昇移動する。

また、真空チャンバ 71 内には、図 18 (b) に示す押圧完了後から
図 19 (a) に示す上基板保持装置 53 の上昇完了後までの間に、大気
10 または N_2 などのパージガスを導入し、ガス圧にて上下のガラス基板 5
・ 3 が押し付けられる状態とする。

この状態において、真空チャンバ 71 の扉 72 を開き、貼り合された
ガラス基板 3・5 の直下に基板搬送手段、例えば、ロボットアーム（図
示せず）を移動させ、粘着シート 51 の貫通孔 63 からエアパージを行
15 うことにより、粘着シート 51 からガラス基板 5 を離脱する。これによ
って、貼り合わされたガラス基板 5・3 を基板移動手段上に載置させ、
さらに、図 19 (b) に示すように、基板移動手段により真空チャンバ
71 から取り出す。なお、ガラス基板 5 の離脱の際には、上基板保持装
置 53 から、離脱ピン（図示せず）のような離脱手段をガラス基板 5 に
20 向けて下降させて離脱させるなどの補助手段を用いることもできる。

次に、貼り合わされたガラス基板 3・5 に、紫外線照射及び熱焼成を
施すことにより、シール材 6 を完全に硬化させる。

その後、さらに、ガラス基板 3・5 に、前記偏光板 7・8 及びアルミ
ニウム等からなる反射板 9 等を取り付けることにより液晶表示パネル 1

0 が完成する。また、この液晶表示パネル 10 に図示しない駆動用回路等を接続することにより液晶表示装置が完成する。

このように、本実施の形態の真空中での基板保持方法、液晶表示装置の製造方法、及び基板貼り合わせ装置では、ジエン系樹脂を含む材料にて成形した粘着シート 51 及び粘着パッド 52 を用いており、このジエン系樹脂は、両端に CH_2- を有し、真空中においてガラス基板 5・3 を保持する場合に、適度な粘着性及び離脱性が得られる。

すなわち、粘着剤を塗布した両面テープ等のように、粘着剤がガラス基板 5・3 に付着することがない上、付着力が強すぎてガラス基板 5・3 から剥がれないということがない。したがって、粘着剤がガラス基板 5・3 に付着するのを防止するとともに、ガラス基板 5・3 の貼り付け後には容易に粘着シート 51 及び粘着パッド 52 をガラス基板 5・3 から剥がすことができる。

なお、本実施の形態においては、粘着シート 51 を上側のガラス基板 5 の保持に、粘着パッド 52 を下側のガラス基板 3 の保持に用いているが、これら粘着シート 51 と粘着パッド 52 とを入れ替えた構成にすることも可能である。また、固定状態の粘着シートと可動である粘着パッドとを例えば下基板保持装置 55 において組み合わせるなどの配置をとることも可能である。

また、本実施の形態の構成において、静電チャックを使用していないので、高電圧印加に伴う TFT 素子の特性変化を防止できる点、粘着シート 51 及び粘着パッド 52 がジエン系樹脂を含む材料、さらには不飽和ブタジエンにて形成されていることから、真空内における基板貼り合わせ装置が複雑とならない点、真空中においてガラス基板 5・3 に対し

て適度な粘着性及び離脱性が得られる点、ガスの発生等がなく、ごみが付いても水洗いして乾燥させれば粘着力が復活する点等は、先の実施の形態の場合と同様である。また、液晶用の基板だけでなく、プラズマディスプレイ基板、EL基板、プラズマアドレス基板、電界放射ディスプレイ基板、シリコンボール等の各基板にも適用できる点についても同様である。

(実施例 2)

上記の実施の形態に示した、凸部 6 1 が六角形状に配置されている粘着シート 5 1 および粘着パッド 5 2 によるガラス基板に対しての均一な押圧機能を確認するために、比較試験を行った。

試験に際しては、図 1 4 (a) ~ 図 1 4 (c) に示した粘着シート 5 1 に対する比較例として、図 2 0 (a) ~ 図 2 0 (c) に示す粘着シート 8 1 を作成した。粘着シート 8 1 は、その平面図である図 2 0 (a) に示すように、下面、即ち粘着面に、粘着シート 5 1 の凸部 6 1 に相当する、楕円形状の多数の凸部 8 2 が同方向を長手方向として並設されている。凸部 8 2 は、図 2 0 (a) の拡大図である図 2 0 (b) に示すように、突出した壁が環状に閉じた構造となっている。即ち、粘着シート 8 1 において、凸部は楕円の環状をなすように閉じた構造となっている。凸部 8 2 が形成する楕円形状の中心部には、図 2 0 (b) における Z - Z 線矢視断面図にも示すように、粘着シート 8 1 を厚さ方向に貫通する、真空引き用の貫通孔 8 3 が形成されている。

各凸部 8 2 は、楕円形状における長さ L_1 が 7.5 mm、楕円形状における幅 L_2 が 1.5 mm、凸部 8 2 における突出部分の幅 W_1 が 0.6 mm、X 方向（楕円形状の幅方向）における凸部 8 2 の形成ピッチ P_X が

2 5 m m、Y 方向（楕円形状の長手方向）における凸部 8 2 の形成ピッチ P Y が 1 0 0 m m である。これによって、粘着シート 8 1 の全体面積（下面の面積）の概ね約 4 % の面積に相当する凸部 8 2 を形成し、さらにそれら凸部 8 2 における下面全体の 1 2 . 5 % の面積に相当する前記
5 微小凸部 6 4 を形成した。これにより、粘着シート 8 1 全体として 0 . 5 % の面積のみが直接的にガラス基板 5 と接するようになった。

上記の各粘着シートおよび粘着パッドは、前記の実施例 1 の場合と同様、旭化成株式会社製の不飽和ポリブタジエン樹脂（商品名「A P R K - 1 1」）を使用し、同様の方法により作製した。また、ガラス基板
10 5 ・ 3 の貼り合わせは、前述の図 1 7 ~ 図 1 9 に示した方法にて行った。

また、ワークとなるガラス基板 5 ・ 3 としては、前述のものと同様、比重が約 2 . 8 g / c m ³ で、厚さが 0 . 7 m m、1 平方センチメートル当たりの重量が約 0 . 2 g のものを使用した。

15 この比較試験の結果、凸部 6 1 が六角形状に配置されている粘着シート 5 1 では、前述のように、平均粘着力が約 2 g / c m ² であり、1 平方センチメートル当たりの重量が約 0 . 2 g のガラス基板 5 を粘着して確実に保持し、かつ凸部 6 1 による押しムラ、即ちセル厚ムラが生じることなく、ガラス基板 5 ・ 3 を良好に貼り合わせることができた。

20 一方、凸部 8 2 を有する粘着シート 8 1 では、平均粘着力が約 2 g / c m ² であり、1 平方センチメートル当たりの重量が約 0 . 2 g のガラス基板 5 を粘着して確実に保持できたものの、貫通孔 8 3 から真空排気して基板を吸着させた際に、楕円形の凸部 8 2 の内側に向かってガラス基板 5 が変形し、その状態で貼り合わされたため、凸部 8 2 の内側に押

し圧が十分に加わらず、貼り合わせたガラス基板 5・3 に表示不良の原因となるセル厚ムラが生じた。

(実施例 3)

さらに、図 1 4 (a) ~ 図 1 4 (c) に示した粘着シート 5 1 に対する比較例として、図 2 1 (a) ~ 図 2 1 (c) に示す粘着シート 9 1 を作成した。粘着シート 9 1 は、その平面図である図 2 1 (a) に示すように、下面、即ち粘着面に、粘着シート 5 1 の凸部 6 1 に相当する、多数の凸部 9 2 が設けられている。凸部 9 2 は、図 2 1 (a) の拡大図である図 2 1 (b) に示すように、円形の環状形状になっており、これら凸部 9 2 の中心には、図 2 1 (b) における Z Z - Z Z 線矢視断面図にも示すように、粘着シート 9 1 を厚さ方向に貫通する、真空引き用の貫通孔 9 3 が形成されている。

各凸部 9 2 は、円状の環状形状における頂点の外径 D 1 が 3 mm、内径 D 2 が 2 mm、凸部 9 2 の形成ピッチ P X Y が 2.8 mm である。これによって、粘着シート 9 1 の全体面積（下面の面積）の概ね約 0.5 % の面積に相当する凸部 9 2 を形成し、それら凸部 9 2 には微小凸部 6 4 を形成しなかった。これにより、粘着シート 9 1 全体として 0.5 % の面積が直接的にガラス基板 5 と接するようにした。

上記の各粘着シートおよび粘着パッドは、前記の実施例 1 の場合と同様、旭化成株式会社製の不飽和ポリブタジエン樹脂（商品名「APRK-11」）を使用し、同様の方法により作製した。また、ガラス基板 5・3 の貼り合わせは、前述の図 1 7 ~ 図 1 9 に示した方法にて行った。

また、ワークとなるガラス基板 5・3 としては、前述のものと同様、

比重が約 2.8 g/cm^3 で、厚さが 0.7 mm 、 1 平方センチメートル当たりの重量が約 0.2 g のものを使用した。

この比較試験の結果、凸部 61 が六角形状に配置されている粘着シート 51 では、前述のように、平均粘着力が約 2 g/cm^2 であり、 1 平方センチメートル当たりの重量が約 0.2 g のガラス基板 5 を粘着して
5 確実に保持し、かつ凸部 61 による押しムラ、即ちセル厚ムラが生じることなく、ガラス基板 5・3 を良好に貼り合わせることができた。

一方、凸部 92 を有する粘着シート 91 では、平均粘着力が約 2 g/cm^2 であり、 1 平方センチメートル当たりの重量が約 0.2 g のガラス
10 基板 5 を粘着して確実に保持でき、貫通孔 93 から真空排気して基板を吸着させた際に、粘着シート 81 の楕円形の凸部 82 のように内側に向かってガラス基板 5 が変形することもしなかった。しかしながら、貼り合わせの際の押し圧が粘着シート 91 全体の 0.5% に相当する凸部 92 に集中する結果、その部分が潰れすぎる一方、他の部分に十分に押し
15 圧が加わらず、ガラス基板 5・3 に表示不良の原因となるセル厚ムラが生じた。

したがって、凸部 61 が六角形状に配置されている粘着シート 51 および粘着パッド 52 は、均一なセル厚を得る上において、ガラス基板 5・3 の貼り合わせに適していることが分かった。

上記の例では、凸部 61 がハニカム形状における六角形の 1 辺を構成するように配列されている場合について示した。しかしながら、凸部 61 は、これに限定されることなく、ハニカム形状における六角形の少なくとも辺の一部を構成し、六角形を形成するように配列されていてもよい。その具体例についてさらに説明する。

20

例えば前記粘着シート 5 1 に代わる粘着シート 1 0 1 は、その平面図である図 2 2 (a) に示すように、下面、即ち粘着面のほぼ全面に多数の凸部 1 1 1 が形成され、これら凸部 1 1 1 の群れの中に、吸着パッド部 1 1 2 がほぼ均等に分散した状態で形成されている。

5 上記の凸部 1 1 1 は、図 2 2 (a) の拡大図である図 2 2 (b) に示すように、ハニカム形状を形成するように連なって配されている。即ち、各凸部は、ハニカム形状における六角形の頂点を中心として、隣接する 3 個の六角形の少なくとも辺の一部を構成するように、3 方向に延びた形状を有している。また、凸部 1 1 1 は、ハニカム形状における六角形
10 の頂点を含んでいる。これら凸部 1 1 1 によって形成される六角形の壁は、六角形の環状に閉じることなく、隣り合う凸部 1 1 1 同士の間において開放された構造となっている。したがって、各凸部 1 1 1 は、前記凸部 6 1 と同様、ハニカム形状における六角形の少なくとも辺の一部を構成し、六角形を形成するように配列されている。

15 一方、吸着パッド部 1 1 2 は、例えば円形の環状をなし、吸着パッド部 1 1 2 の突出した壁は環状に閉じた構造となっている。吸着パッド部 1 1 2 の中心部には、粘着シート 1 0 1 を厚さ方向に貫通する貫通孔 1 1 3 が形成されている。この貫通孔 1 1 3 は図 1 3 に示す保持基体部 5 4 における貫通孔 5 4 b と連通している。

20 また、粘着シート 1 0 1 は、図 2 2 (b) における X X - X X 線矢視断面図である図 1 4 (c) に示す縦断面形状を有している。同図に示すように、粘着シート 1 0 1 は、総厚み H が数 mm 程度であり、凸部 1 1 1 の高さ h が 1 0 0 μ m ~ 1 mm 程度、さらに好ましくは 3 0 0 ~ 5 0 0 μ m となっており、ゴム状にて弾性を有している。

さらに、粘着シート 101 の凸部 111 の粘着面には、前記粘着シート 51 における微小凸部 64 と同様の微小凸部が形成されている。この微小凸部の深さは前記微小凸部 64 の深さと同様である。

5 粘着シート 101 における上記の凸部 111 および微小凸部の形状（配置形状）、並びに凸部 111 および微小凸部のピッチについては、前記粘着シート 51 と同様、真空中においてガラス基板 5 等の基板を保持するのに必要な粘着力、上下のガラス基板 5・3 を貼り合せたときに粘着シート 101 の凹凸パターンが貼り合せ後のガラス基板 5・3 においてセル厚ムラを発生させないピッチ、および貼り合せ後のガラス基板 5 からの良好な離脱性がそれぞれ得られるように定められている。

10 凸部 111 の配置形状を上記のように六角形状としているのは前記前記粘着シート 51 の場合と同様、一つには、上下のガラス基板 5・3 を貼り合せたときに粘着シート 101 の凹凸パターンによってセル厚ムラを発生させないように、凸部 111 を密に配置しやすいためである。他には、ガラス基板 5・3 の貼り合わせ中のアライメント時（ガラス基板 5・3 同士の位置合わせ時）において、アラインメントが収束し易い（ガラス基板 5・3 同士の位置合わせを行い易い）ためである。

20 即ち、上記アラインメントに関して、上側のガラス基板 5 と下側のガラス基板 3 とを貼り合わせる際には、これら両者を液晶材料 1 やシール材 11 を介した状態で水平方向において位置合わせする。この場合には、ガラス基板 5 と粘着シート 101 との間に水平方向の力が加わる。このとき、凸部 111 の配置が偏っている場合等においては、凸部 111 の倒れを生じ、アライメントが収束しないなどの不具合を生じる恐れがある。そこで、凸部 111 を六角形状に配置しておけば、360度方向

に対して凸部 6 1 の横倒れに対する剛性のバランスが良好となり、アライメントが容易に収束する。

また、粘着シート 1 0 1 において、六角形の辺を構成する凸部 1 1 1 は、六角形に閉じた形状ではなく、各凸部 1 1 1 が独立した状態となっている。したがって、粘着シート 1 0 1 がガラス基板 5 を保持した状態において周囲を真空雰囲気とした場合にも、凸部 1 1 1 によって形成される六角形の内部の空気の抜け道が確保される。これにより、凸部 1 1 1 によって形成される六角形の内部の空気が膨張してガラス基板 5 の保持状態が不安定になる事態、さらにはガラス基板 5 が外れてしまう事態を防止することができる。

以上のように、本発明の液晶表示装置の製造方法は、貼り合わせる 2 枚の基板の内、いずれか一方の基板に上記 2 枚の基板を固定するためのシール材を塗布し、いずれか一方の基板に液晶を滴下して、真空中で 2 枚の基板を貼り合わせる基板を組み立てて、液晶表示パネルを形成する液晶表示装置の製造方法において、上記基板を貼り合わせるときに、上側に配置する基板の保持としてジェン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド又は粘着シートにより基板を保持して真空中で 2 枚の基板を貼り合わせる構成である。

尚、発明を実施するための最良の形態の項においてなした具体的な実施態様または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する特許請求の範囲内で、いろいろと変更して実施することができるものである。

産業上の利用の可能性

本発明の真空中での基板保持方法は、ジエン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド又は粘着シートにより基板を保持する方法である。

5 また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、基板を貼り合わせる時に、ジエン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド又は粘着シートにより上側に配置する基板を保持して真空中で2枚の基板を貼り合わせる方法である。

10 また、本発明の基板保持装置は、上記課題を解決するために、基板を保持するためのジエン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド又は粘着シートが設けられているものである。

それゆえ、ジエン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド又は粘着シートは、両端に CH_2- を有し、真空中において基板を保持する場合に、適度な粘着性及び離脱性が得られる。

15 したがって、粘着剤が基板に付着するのを防止するとともに、基板の貼り付けた後には容易に粘着パッド及び粘着シートを基板から剥がすことができる真空中での基板保持方法、液晶表示装置の製造方法、及び基板保持装置を提供することができるという効果を奏する。

20 また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、基板を貼り合わせる時に、ジエン系樹脂を含む材料にて成形され、かつ粘着面に凹凸形状を有する粘着パッド又は粘着シートにより、上側または下側に配置する何れか一方の基板、もしくは双方の基板を保持し、真空中で2枚の基板を貼り合わせる構成である。

これにより、凹凸形状の凸部が適宜変形可能であり、粘着面が凹凸形状を有することなく平坦面となった粘着パッド又は粘着シートを使用す

る場合と比較して、基板全体に渡って均一な押圧力を付与し、基板同士を均一な基板間隔に貼り合わせることができる。

また、保持する基板に対する粘着力を凹凸形状により調整することができる。したがって、保持する基板に対して過度の粘着力が作用し、基板と粘着パッド又は粘着シートとを引き剥がすときに、基板に大きなストレスが生じる事態を防止することができるといった効果を奏する。

本発明の基板保持装置は、可撓性を有し、外力が解除された場合に一定の形状を保持可能な粘着部材であり、かつそれ自体が粘着性を有している粘着部材にて基板を保持する構成である。

これにより、粘着剤を塗布したテープ等で生じる、保持した基板に粘着剤が付着するといった問題が生じず、また、基板を保持しかつ基板を離脱する上において適度な粘着力が得易く、基板を保持する装置として好適であるという効果を奏する。

請 求 の 範 囲

1. ジェン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド又は粘着シートにより基板を保持することを特徴とする真空中での基板保持方法。

5 2. 前記ジェン系樹脂は、不飽和ポリブタジエンからなることを特徴とする請求項 1 記載の真空中での基板保持方法。

3. 前記粘着パッド又は粘着シートは、粘着面に凹凸形状を有していることを特徴とする請求項 1 記載の真空中での基板保持方法。

10 4. 前記粘着パッド又は粘着シートの凹凸形状における凸部の粘着面には、前記凸部よりも微細な微細凸部が形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の真空中での基板保持方法。

5. 前記凸部は、ハニカム形状における六角形の少なくとも辺の一部を構成し、六角形を形成するように配列されていることを特徴とする請求項 3 記載の基板保持方法。

15 6. 前記凸部は、ハニカム形状における六角形の 1 辺を構成するように配列されていることを特徴とする請求項 5 記載の基板保持方法。

7. 前記凸部は、ハニカム形状における六角形の頂点を含んでいることを特徴とする請求項 5 記載の基板保持方法。

20 8. 前記凸部は、ハニカム形状における六角形の頂点を中心として、隣接する 3 個の六角形の少なくとも辺の一部を構成するように、3 方向に延びた形状を有していることを特徴とする請求項 7 記載の基板保持方法。

9. 貼り合わせる 2 枚の基板の内、いずれか一方の基板に前記 2 枚の基板同士を固定するためのシール材を塗布し、いずれか一方の基板に液

晶を滴下して、真空中で２枚の基板を貼り合わせる工程を含む液晶表示装置の製造方法において、

上記基板を貼り合わせるときに、ジエン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド又は粘着シートにより上側に配置する基板を保持して真空中で２枚の基板を貼り合わせることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

１０．前記ジエン系樹脂は、不飽和ポリブタジエンからなることを特徴とする請求項９記載の液晶表示装置の製造方法。

１１．貼り合わせる２枚の基板の内、いずれか一方の基板に前記２枚の基板同士を固定するためのシール材を塗布し、いずれか一方の基板に液晶を滴下して、真空中で２枚の基板を貼り合わせる工程を含む液晶表示装置の製造方法において、

上記基板を貼り合わせるときに、ジエン系樹脂を含む材料にて成形され、かつ粘着面に凹凸形状を有する粘着パッド又は粘着シートにより、上側または下側に配置する何れか一方の基板、もしくは双方の基板を保持し、真空中で２枚の基板を貼り合わせることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

１２．前記粘着パッド又は粘着シートの凹凸形状における凸部の粘着面には、前記凸部よりも微細な微細凸部が形成されていることを特徴とする請求項１１記載の液晶表示装置の製造方法。

１３．前記ジエン系樹脂は、不飽和ポリブタジエンからなることを特徴とする請求項１１記載の液晶表示装置の製造方法。

１４．前記凸部は、ハニカム形状における六角形の少なくとも辺の一部を構成し、六角形を形成するように配列されていることを特徴とする

請求項 1 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

1 5. 前記凸部は、ハニカム形状における六角形の 1 辺を構成するように配列されていることを特徴とする請求項 1 4 記載の液晶表示装置の製造方法。

5 1 6. 前記凸部は、ハニカム形状における六角形の頂点を含んでいることを特徴とする請求項 1 4 記載の液晶表示装置の製造方法。

1 7. 前記凸部は、ハニカム形状における六角形の頂点を中心として、隣接する 3 個の六角形の少なくとも辺の一部を構成するように、3 方向に延びた形状を有していることを特徴とする請求項 1 6 記載の液晶表示装置の製造方法。

1 8. 真空中で基板を保持する基板保持装置において、

上記基板を保持するためのジエン系樹脂を含む材料にて成形した粘着パッド又は粘着シートが設けられていることを特徴とする基板保持装置。

1 5 1 9. 前記ジエン系樹脂は、不飽和ポリブタジエンからなることを特徴とする請求項 1 8 記載の基板保持装置。

2 0. 前記粘着パッドのパッドを自在に貫通させる貫通口を有し、かつ基板側に平面を有するステージが設けられていることを特徴とする請求項 1 8 又は 1 9 記載の基板保持装置。

2 0 2 1. 前記貫通口は、粘着パッドのパッドにて保持した基板に向けてガスを噴出可能となっていることを特徴とする請求項 2 0 記載の基板保持装置。

2 2. 前記粘着パッド又は粘着シートは、粘着面に凹凸形状を有していることを特徴とする請求項 1 8 記載の基板保持装置。

23. 前記粘着パッド又は粘着シートの凹凸形状における凸部の粘着面には、前記凸部よりも微細な微細凸部が形成されていることを特徴とする請求項22記載の基板保持装置。

24. 前記凸部は、ハニカム形状における六角形の少なくとも辺の一部を構成し、六角形を形成するように配列されていることを特徴とする請求項22記載の基板保持装置。

25. 前記凸部は、ハニカム形状における六角形の1辺を構成するように配列されていることを特徴とする請求項24記載の基板保持装置。

26. 前記凸部は、ハニカム形状における六角形の頂点を含んでいることを特徴とする請求項24記載の基板保持装置。

27. 前記凸部は、ハニカム形状における六角形の頂点を中心として、隣接する3個の六角形の少なくとも辺の一部を構成するように、3方向に延びた形状を有していることを特徴とする請求項26記載の基板保持装置。

28. 真空中にて基板の保持動作を行うことを特徴とする請求項22記載の基板保持装置。

29. 可撓性を有し、外力が解除された場合に一定の形状を保持可能な粘着部材であり、かつそれ自体が粘着性を有している粘着部材にて基板を保持することを特徴とする基板保持装置。

1/20

FIG. 1

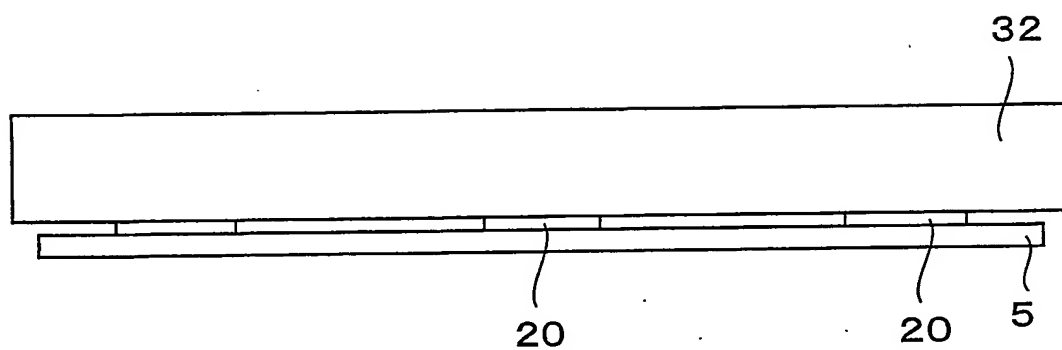
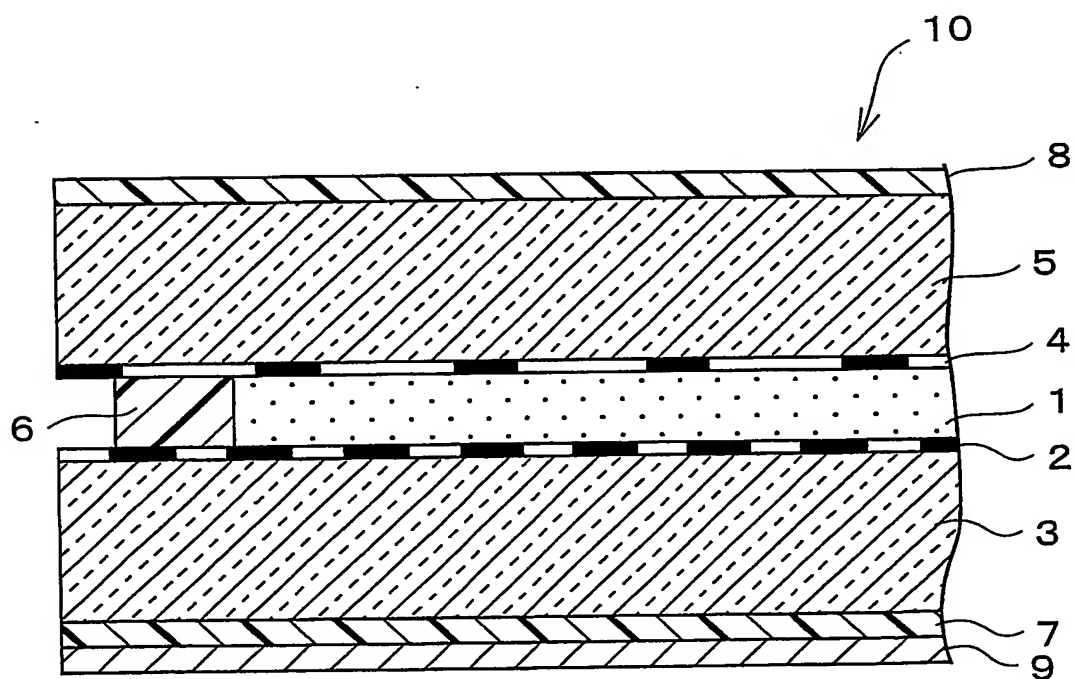


FIG. 2



2/20

FIG. 3

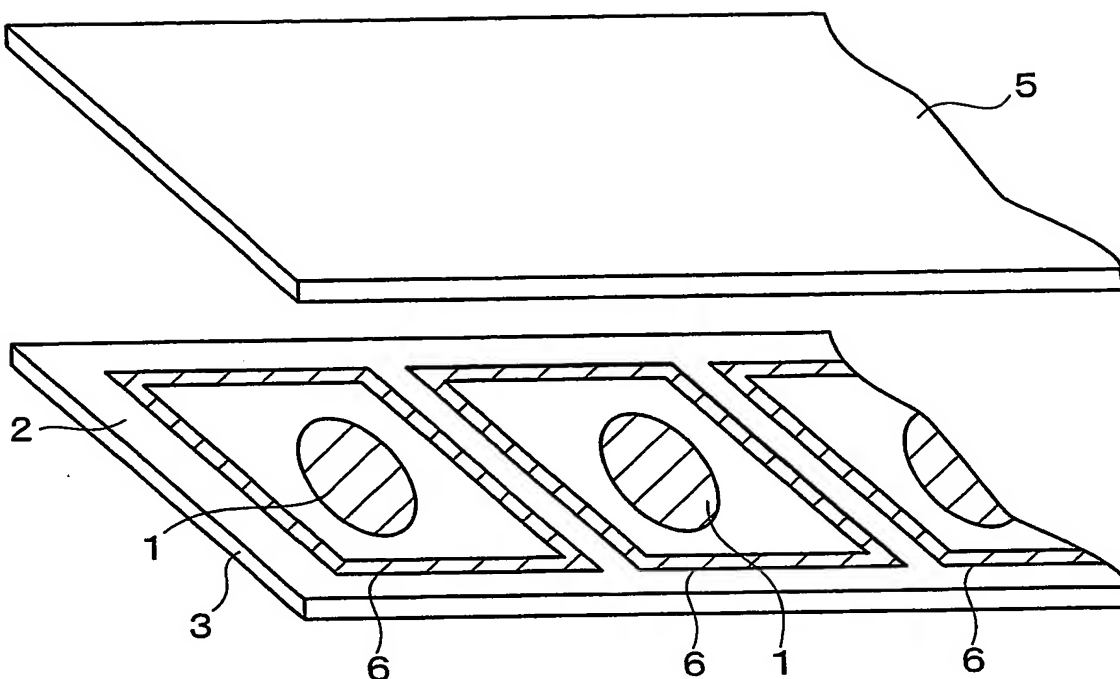
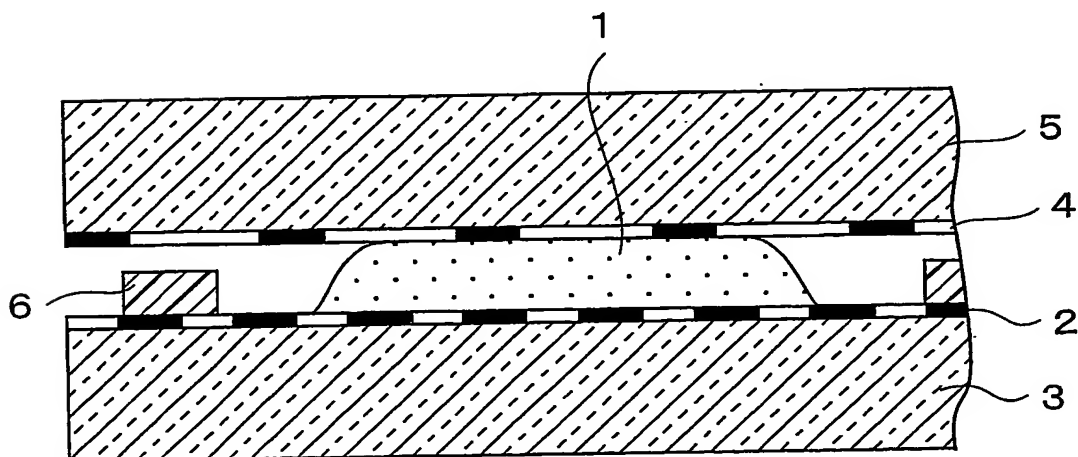


FIG. 4



BEST AVAILABLE COPY

3/20

FIG. 5(a)

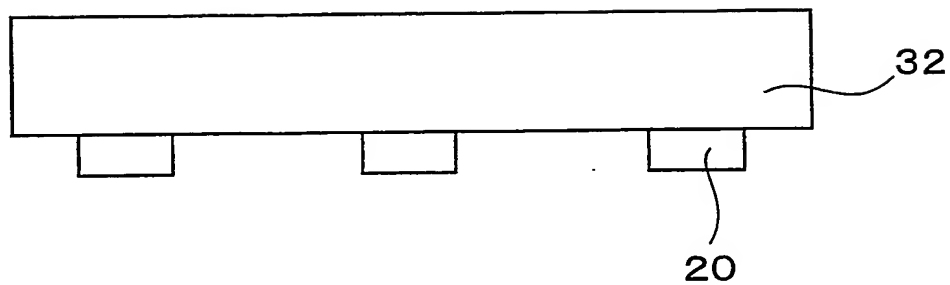
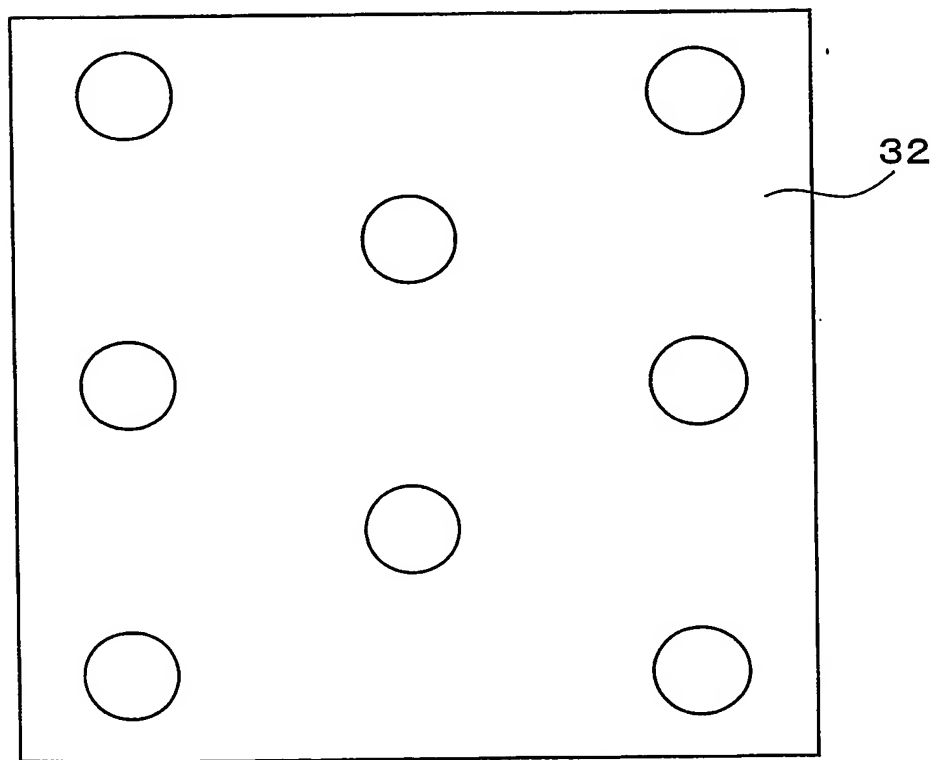


FIG. 5(b)



4/20

FIG. 6(a)

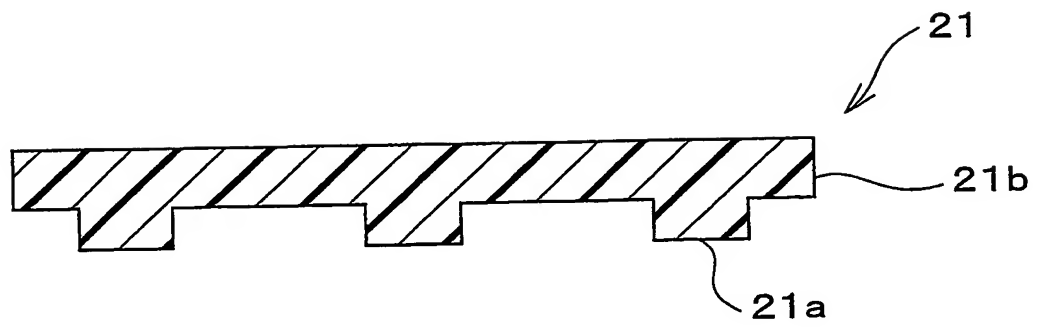
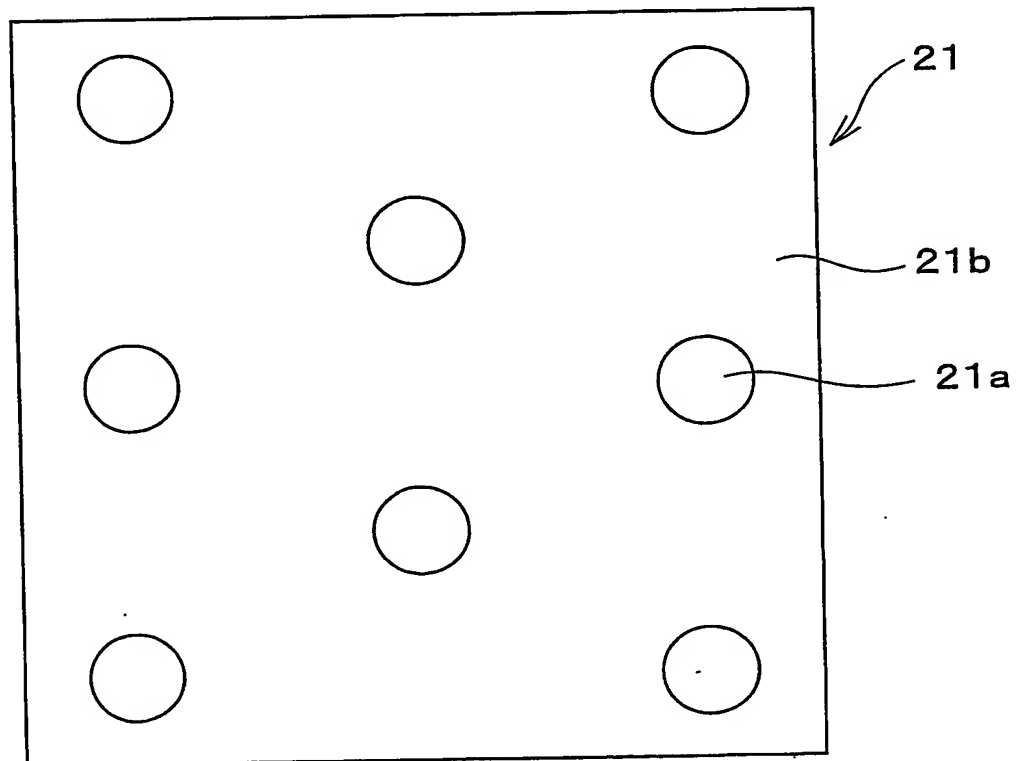


FIG. 6(b)



5/20

FIG. 7(a)

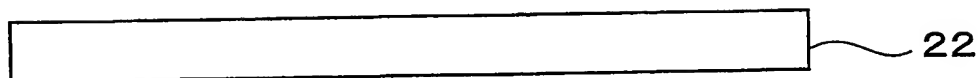
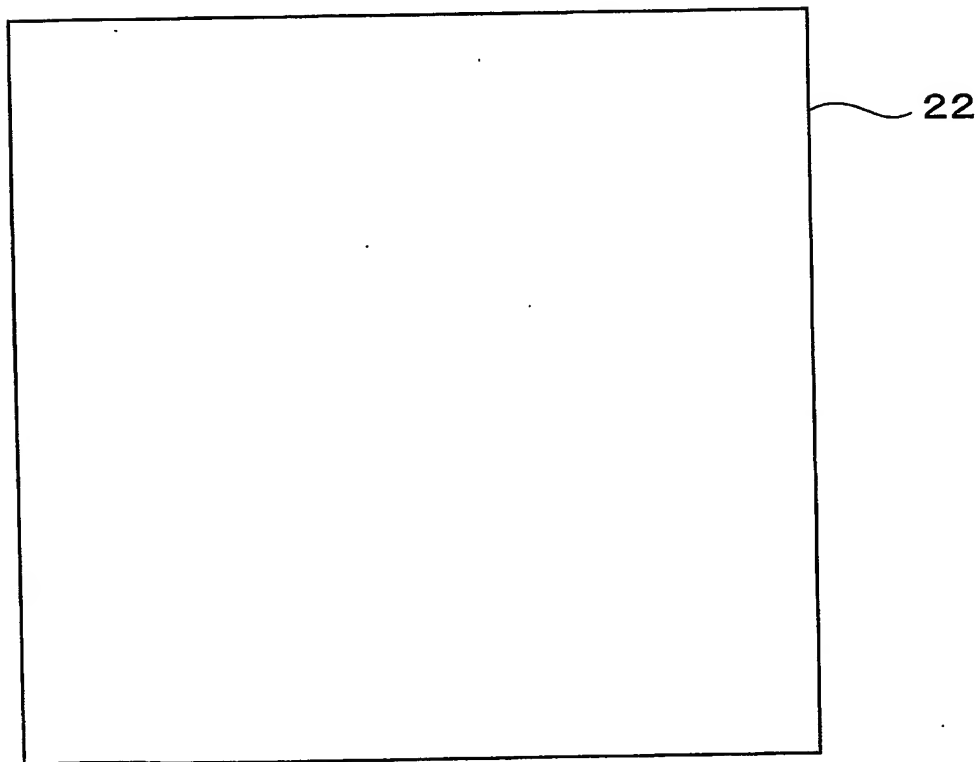
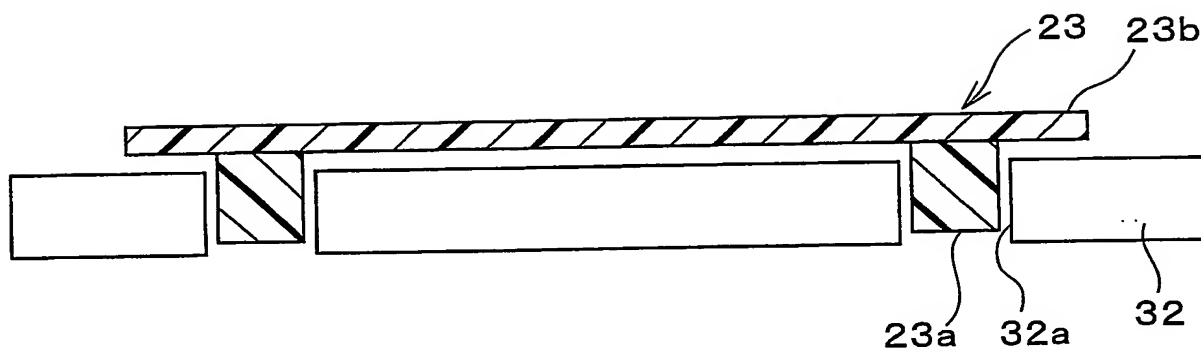


FIG. 7(b)



6/20

FIG. 8



7/20

FIG. 9(a)

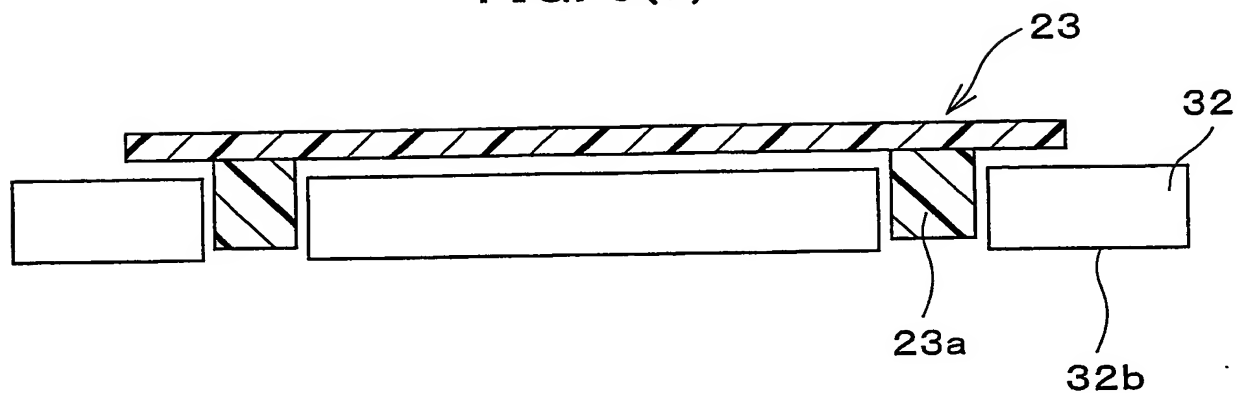


FIG. 9(b)

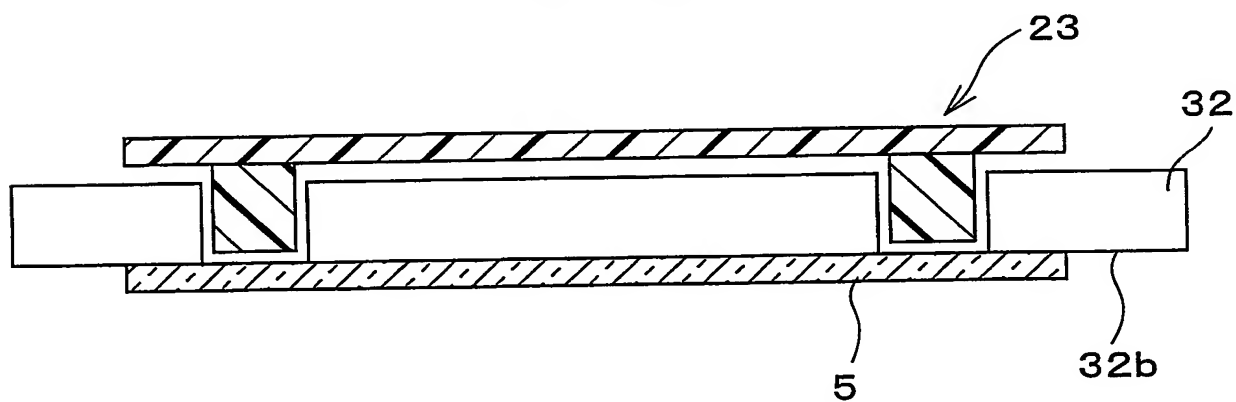
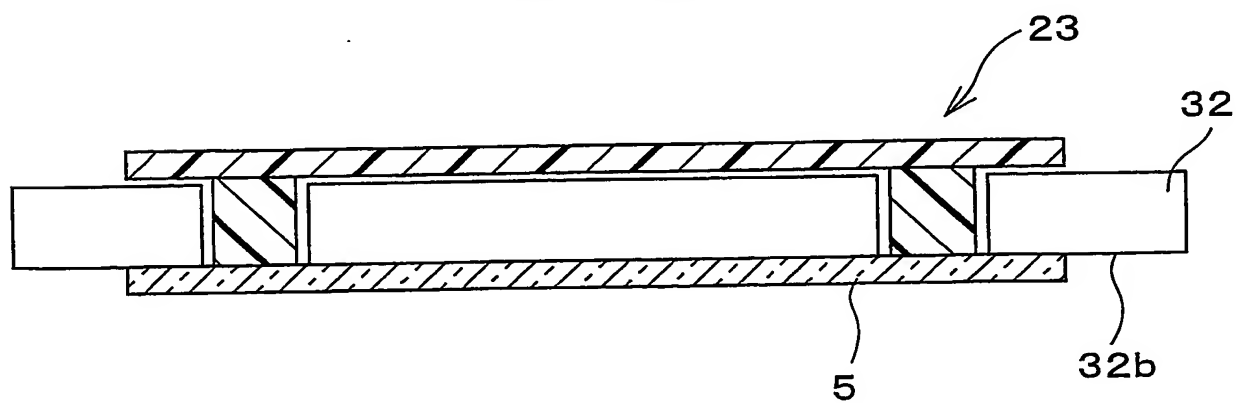


FIG. 9(c)



8/20

FIG. 10(a)

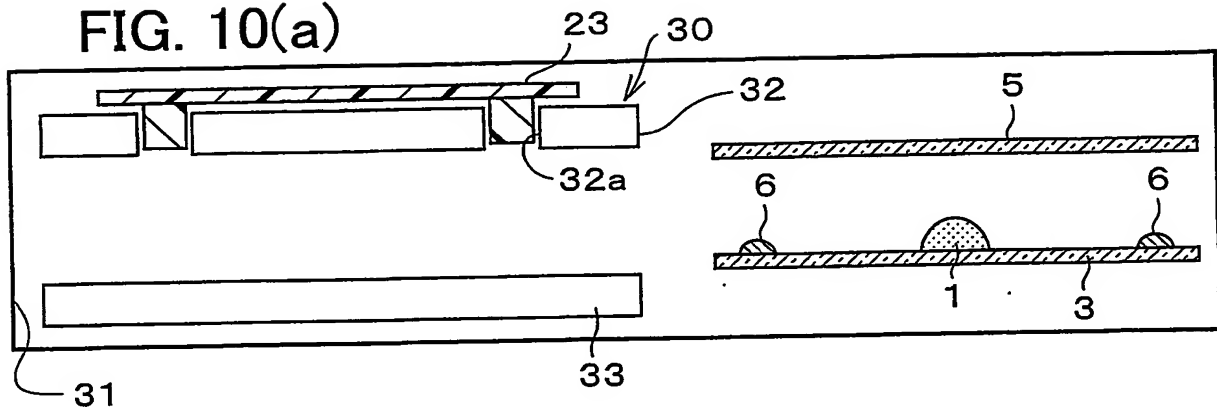


FIG. 10(b)

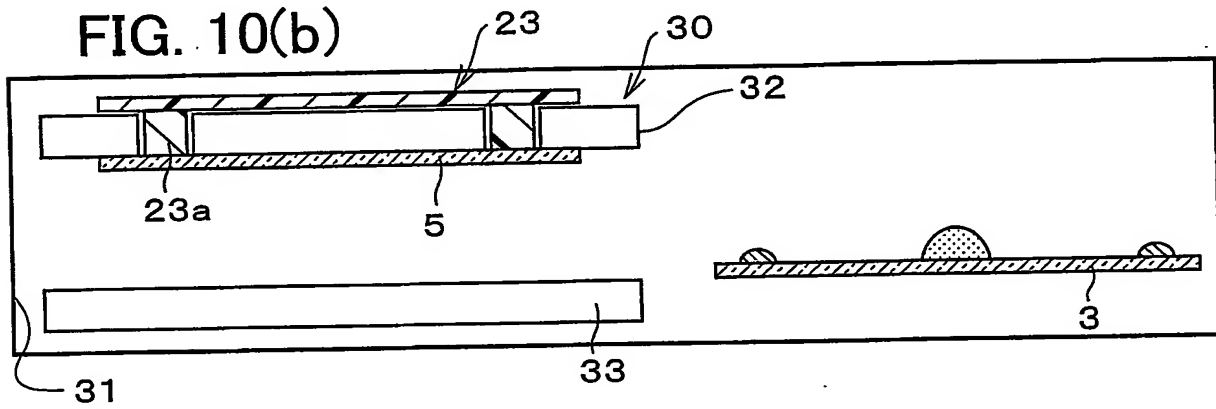


FIG. 10(c)

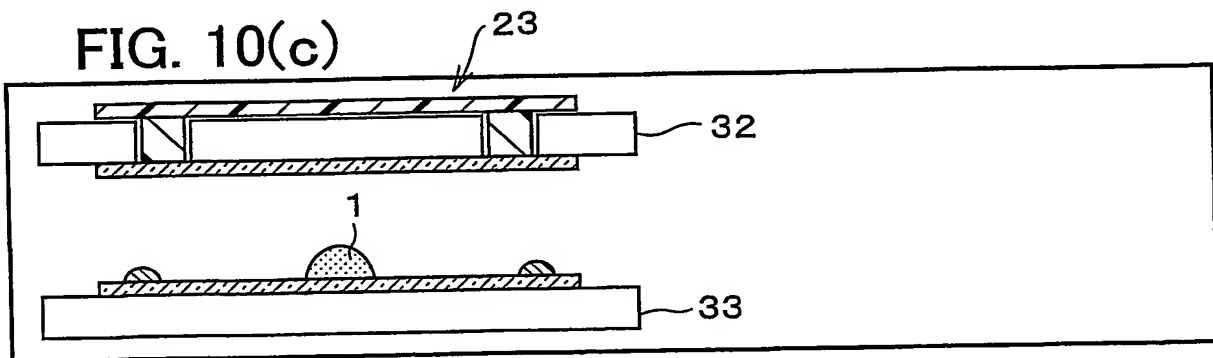
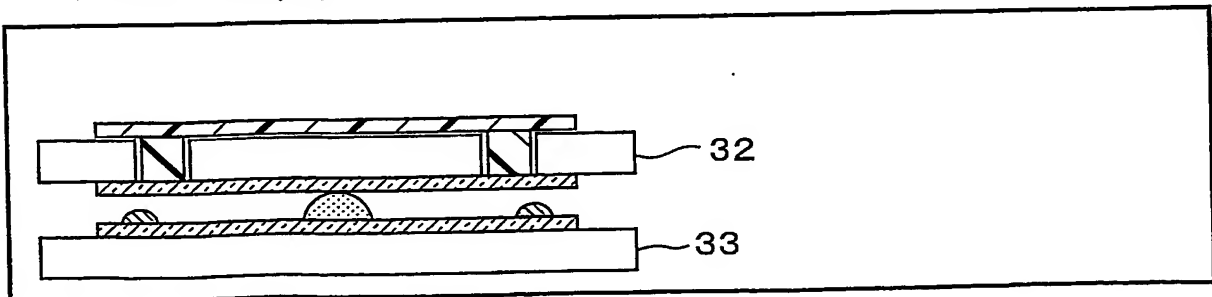


FIG. 10(d)



9/20

FIG. 11(a)

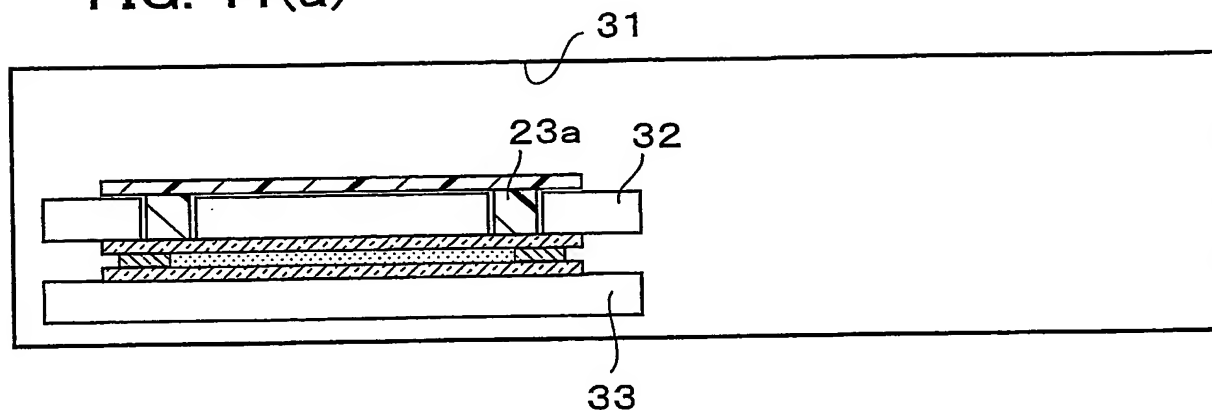


FIG. 11(b)

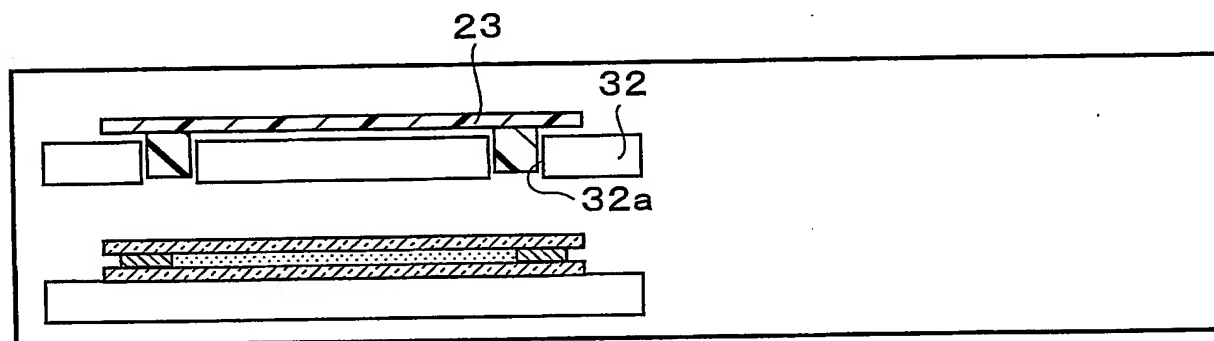
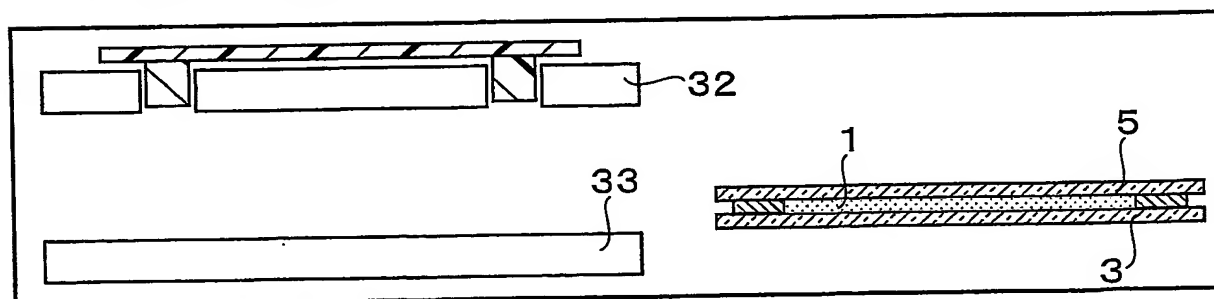
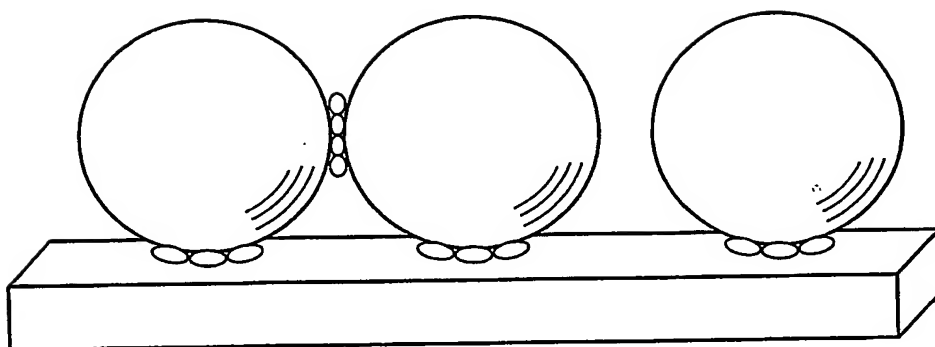


FIG. 11(c)



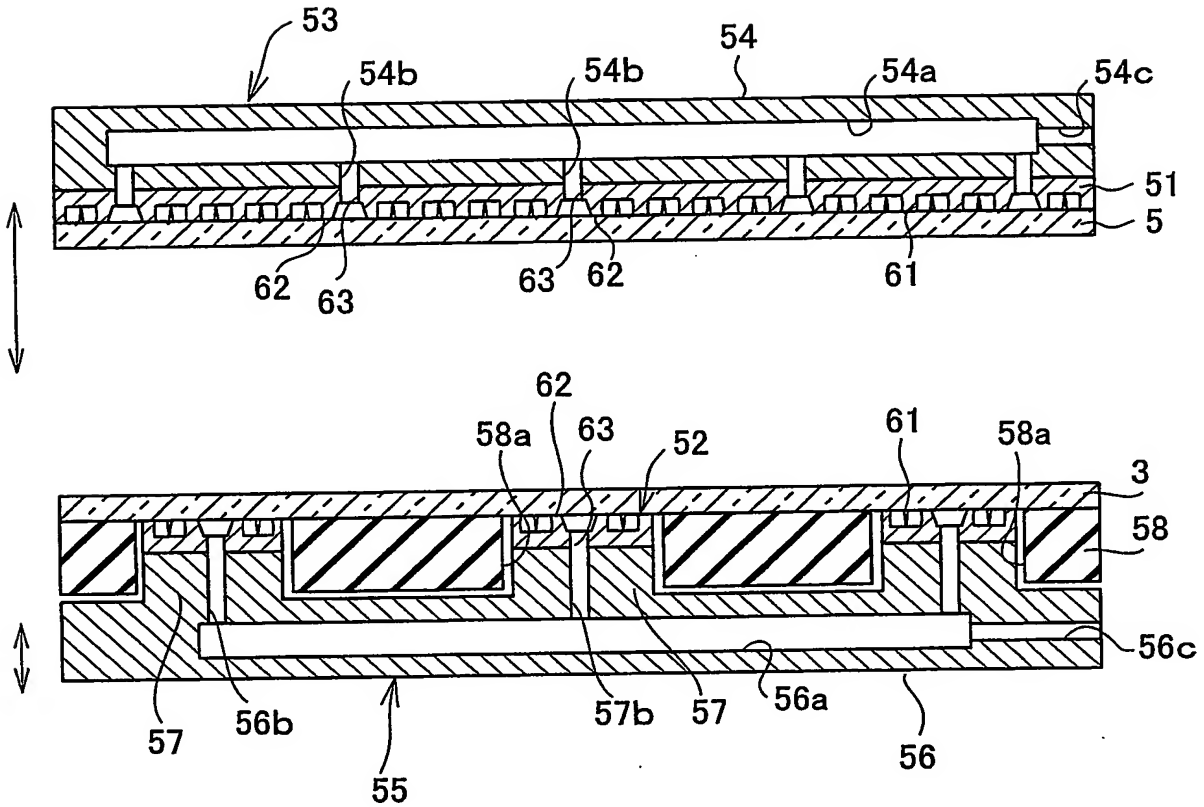
10/20

FIG. 12



11/20

FIG. 13



BEST AVAILABLE COPY

12/20

FIG. 14 (a)

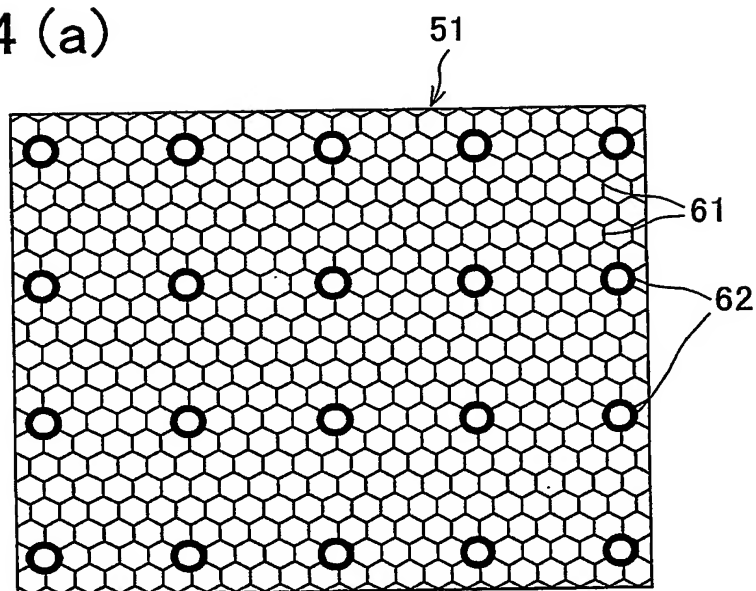


FIG. 14 (b)

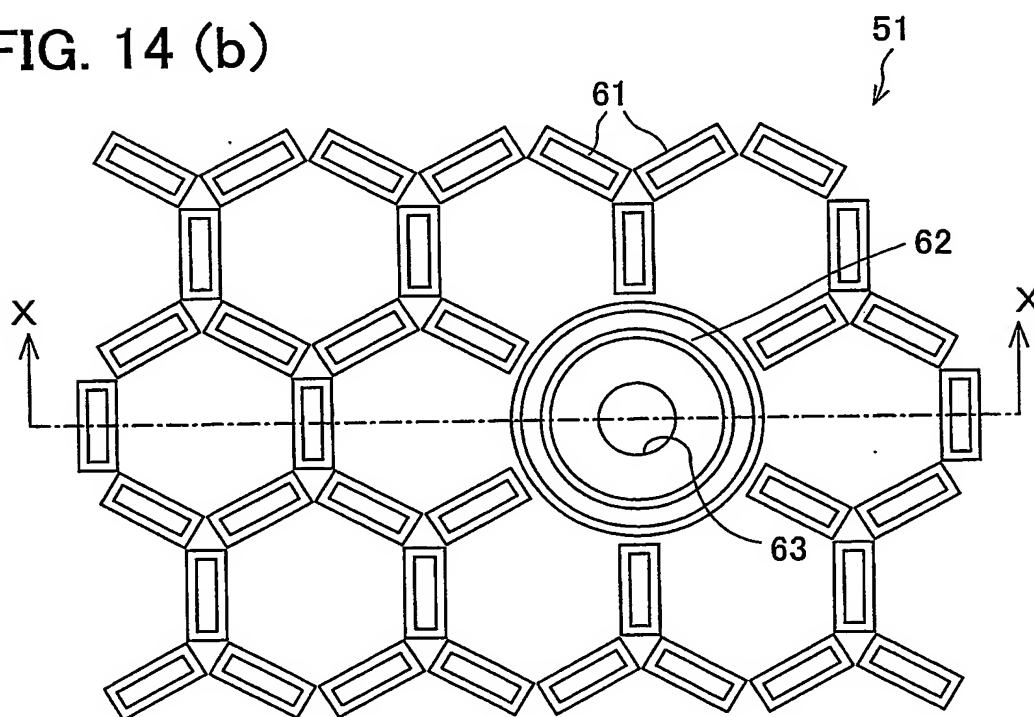
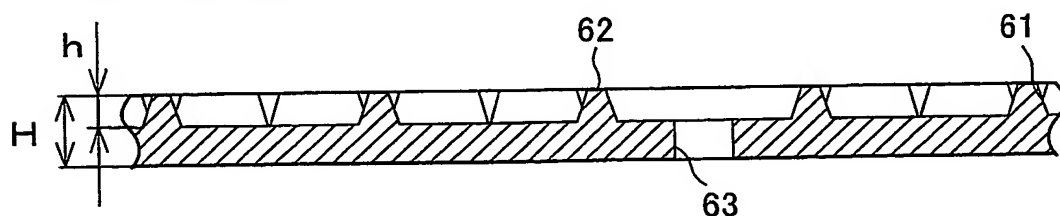


FIG. 14 (c)



BEST AVAILABLE COPY

13/20

FIG. 15 (a)

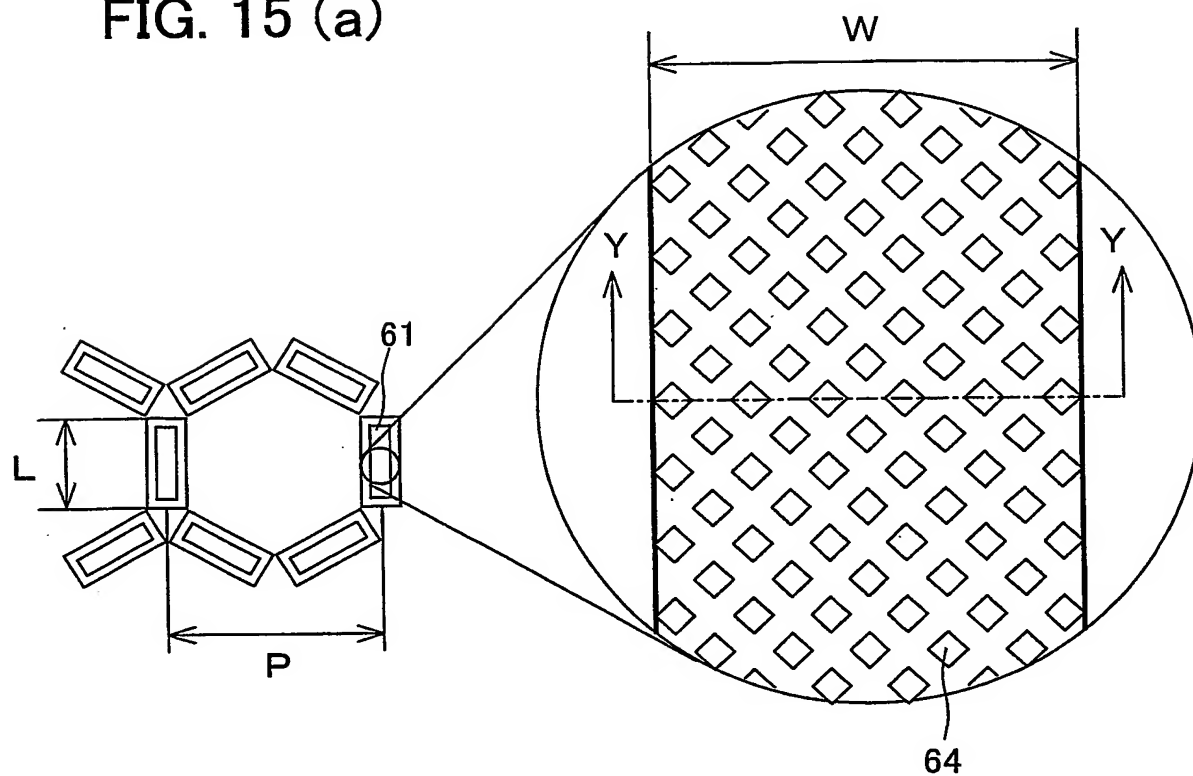
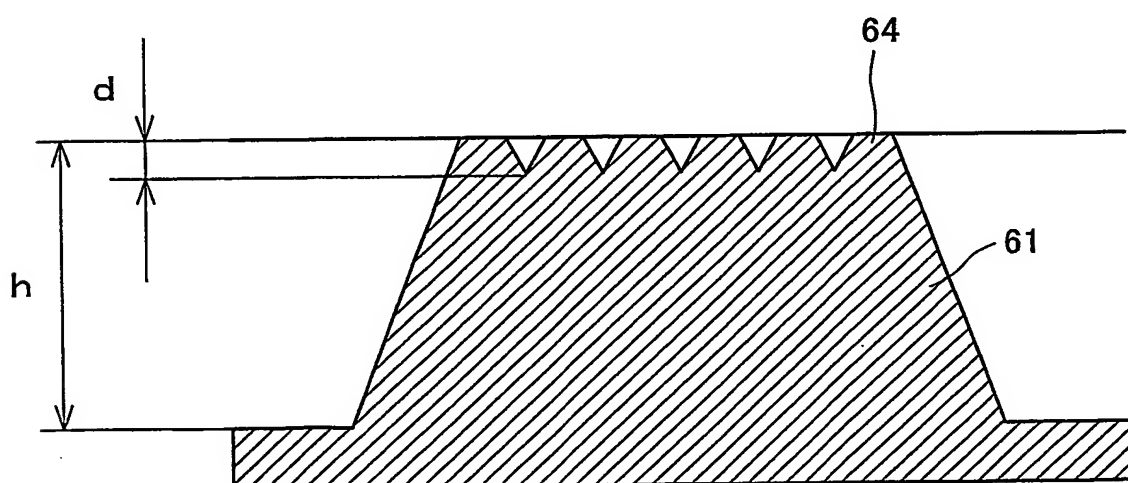


FIG. 15 (b)



BEST AVAILABLE COPY

14/20

FIG. 16(a)

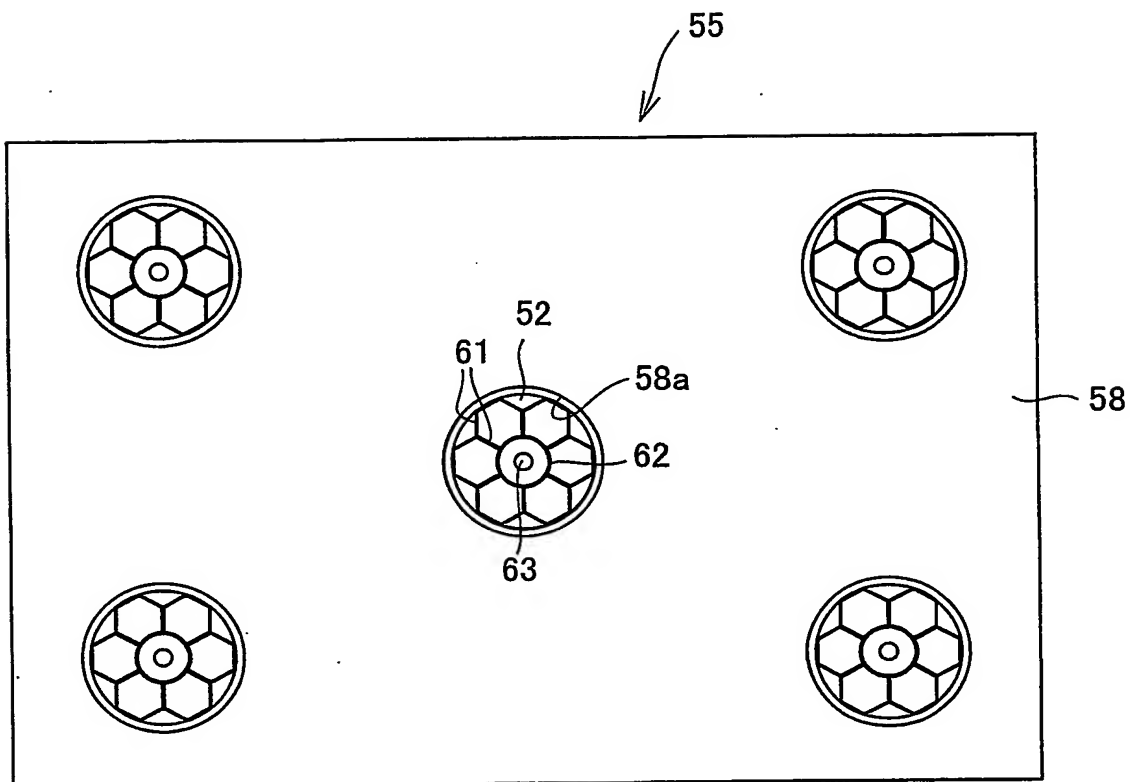
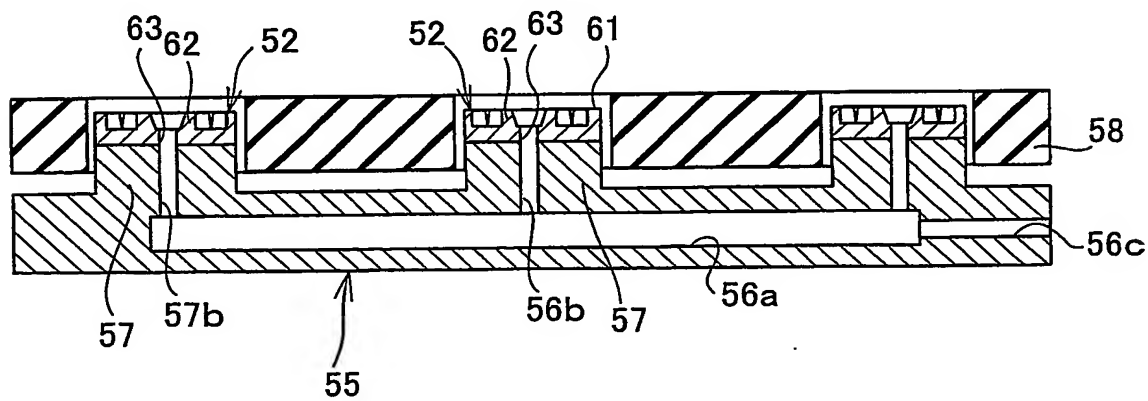
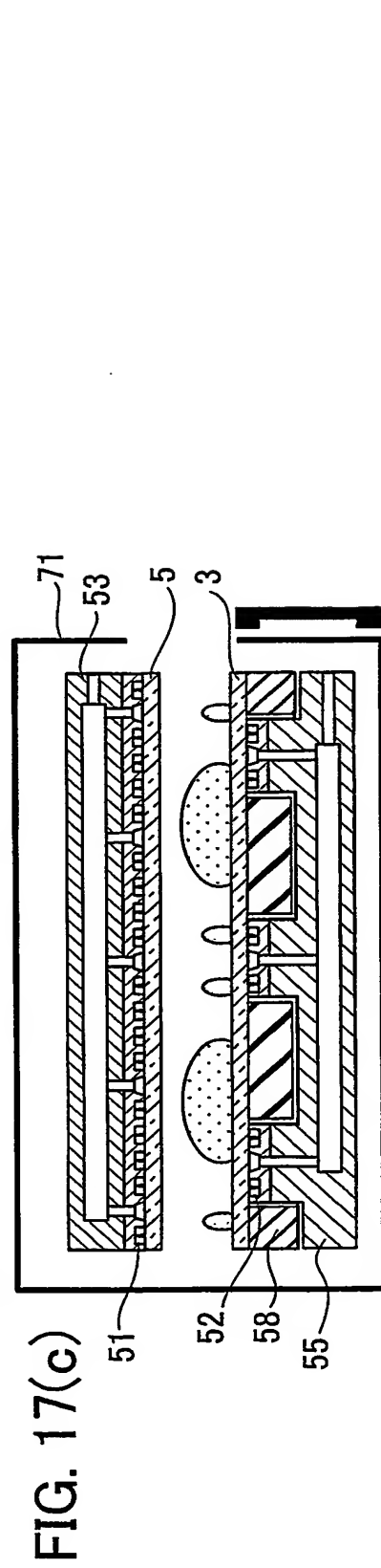
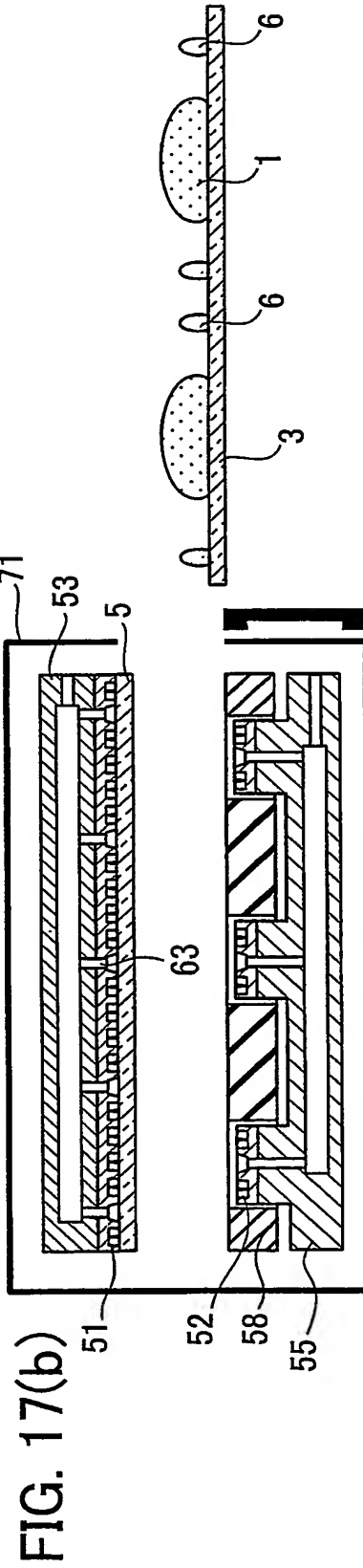
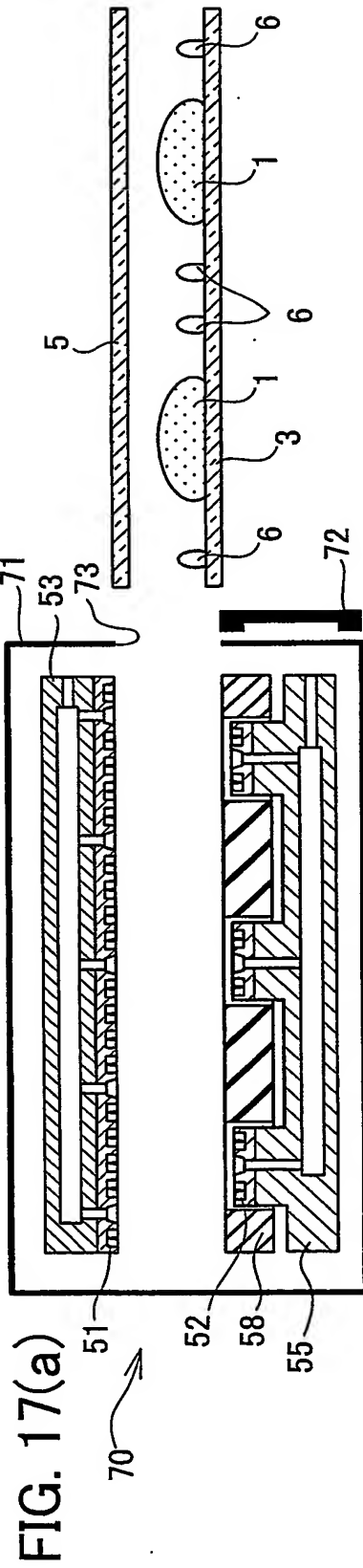


FIG. 16(b)



15/20



16/20

FIG. 18(a)

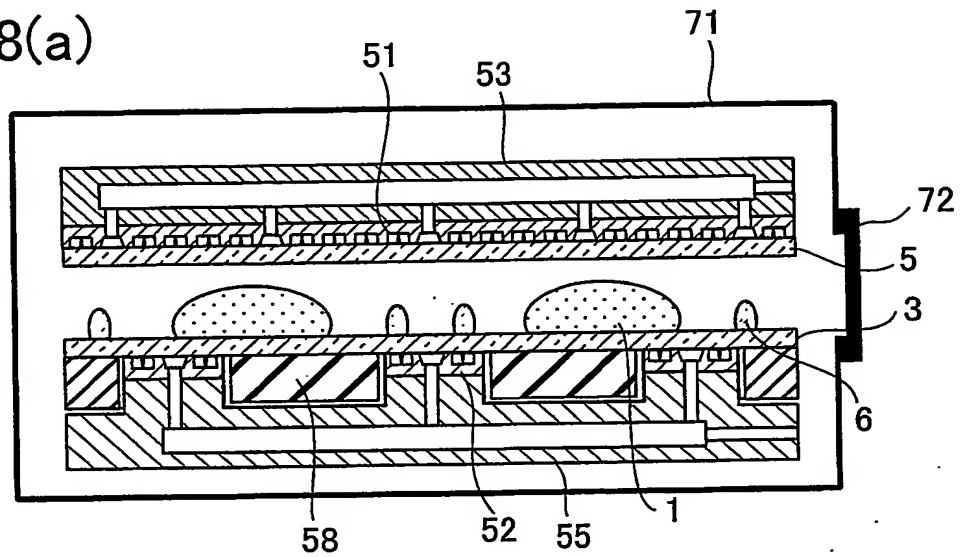


FIG. 18(b)

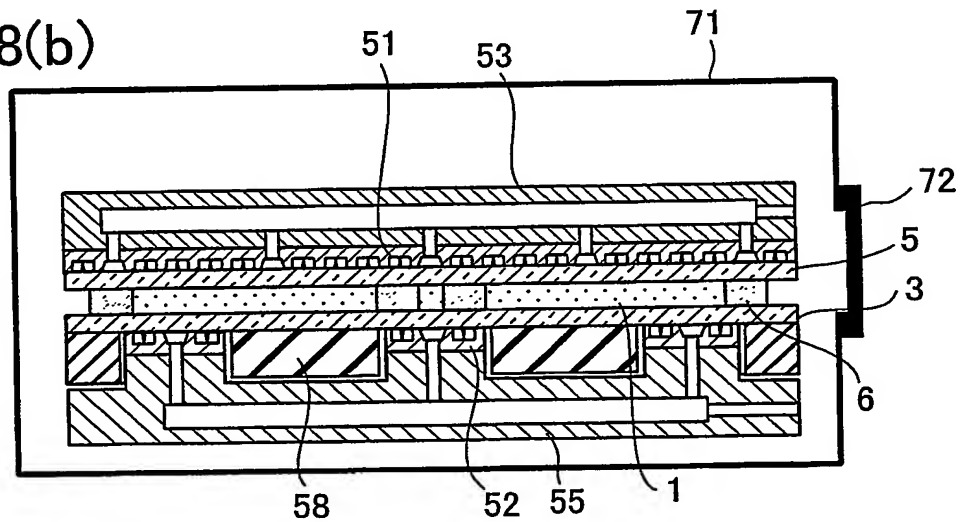
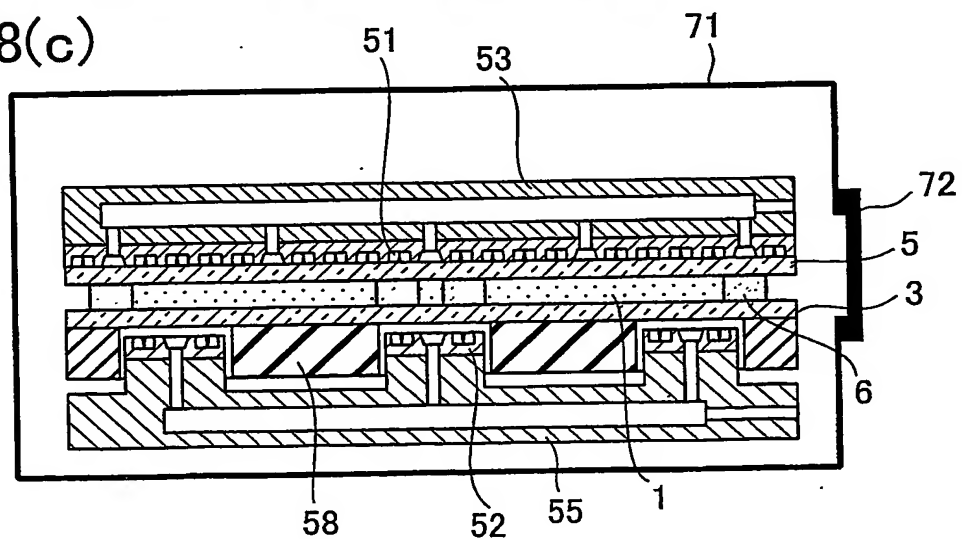


FIG. 18(c)



17/20

FIG. 19(a)

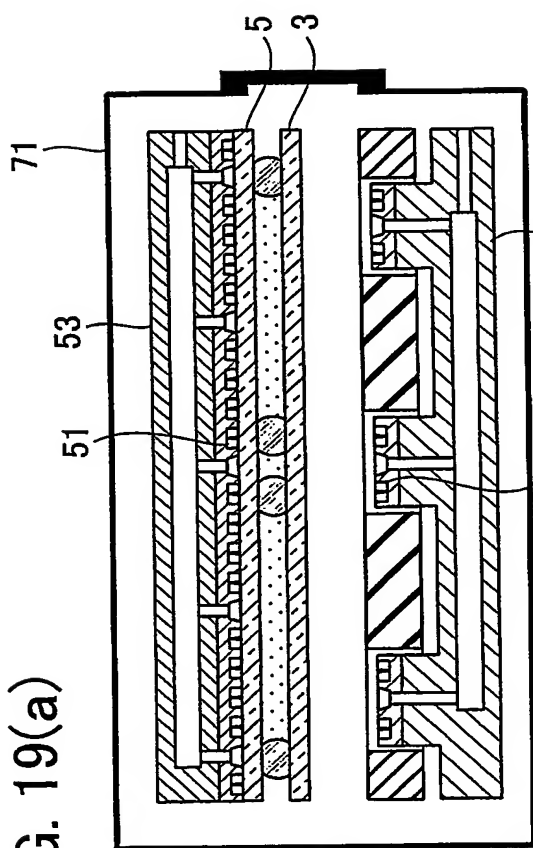
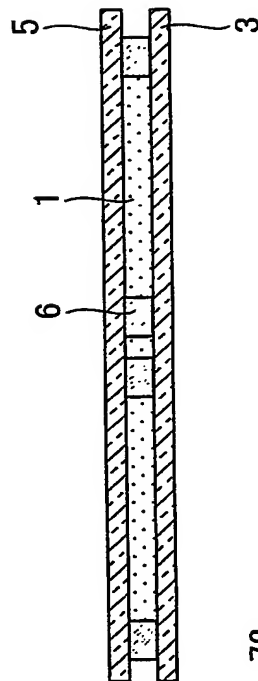
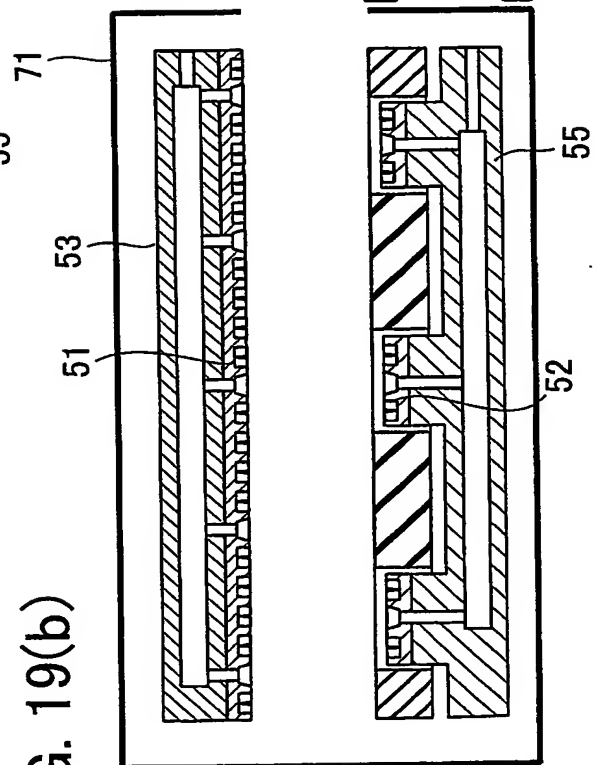


FIG. 19(b)



18/20

FIG. 20(a)

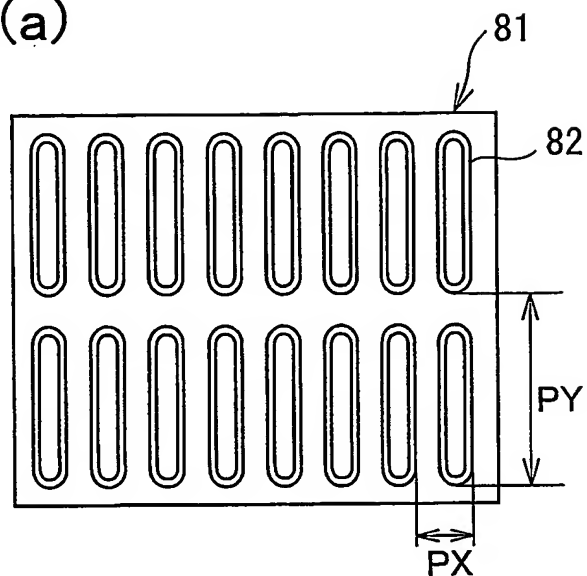


FIG. 20(b)

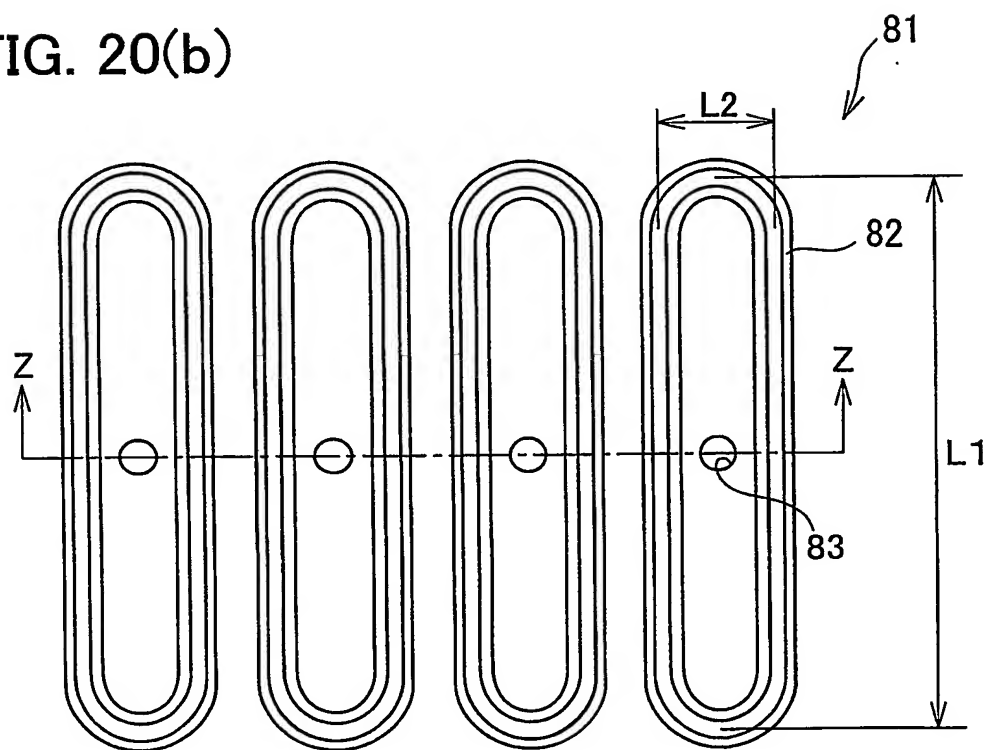
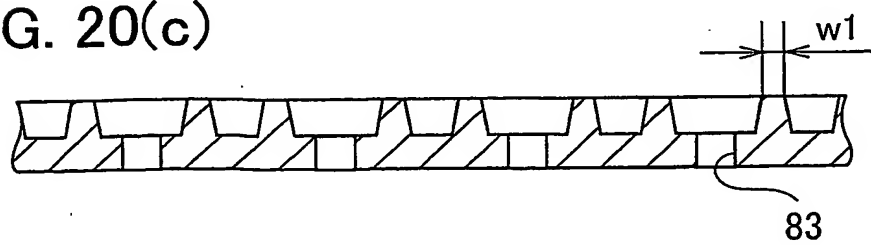


FIG. 20(c)



19/20

FIG. 21(a)

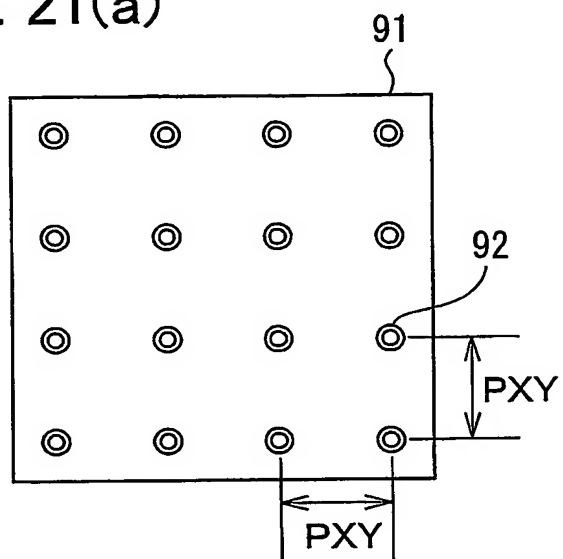


FIG. 21(b)

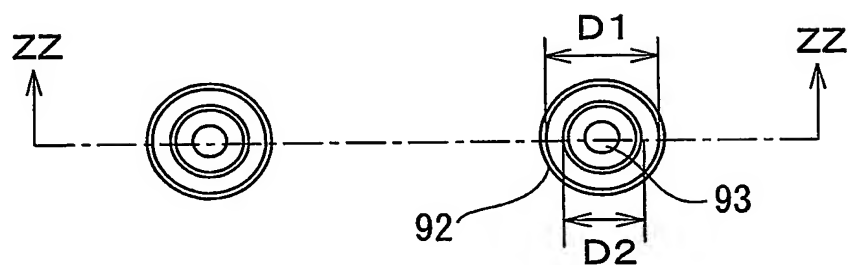
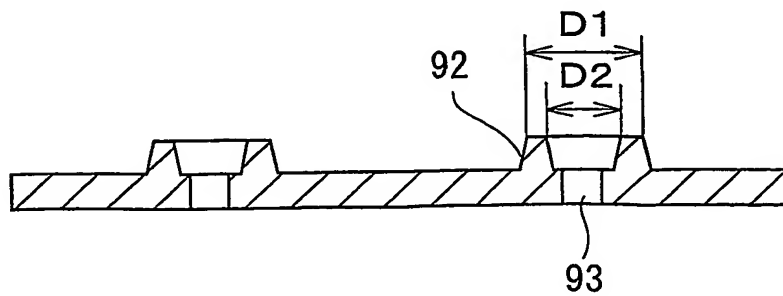


FIG. 21(c)



20/20

FIG. 22 (a)

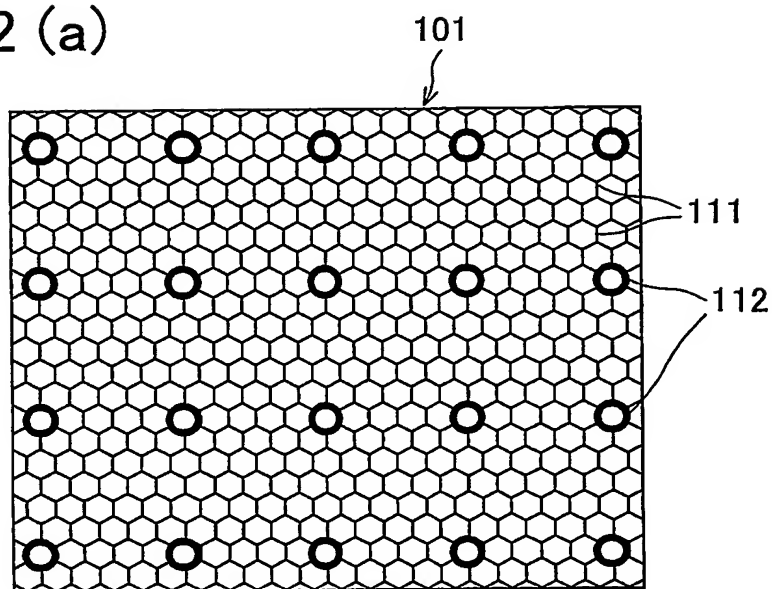


FIG. 22 (b)

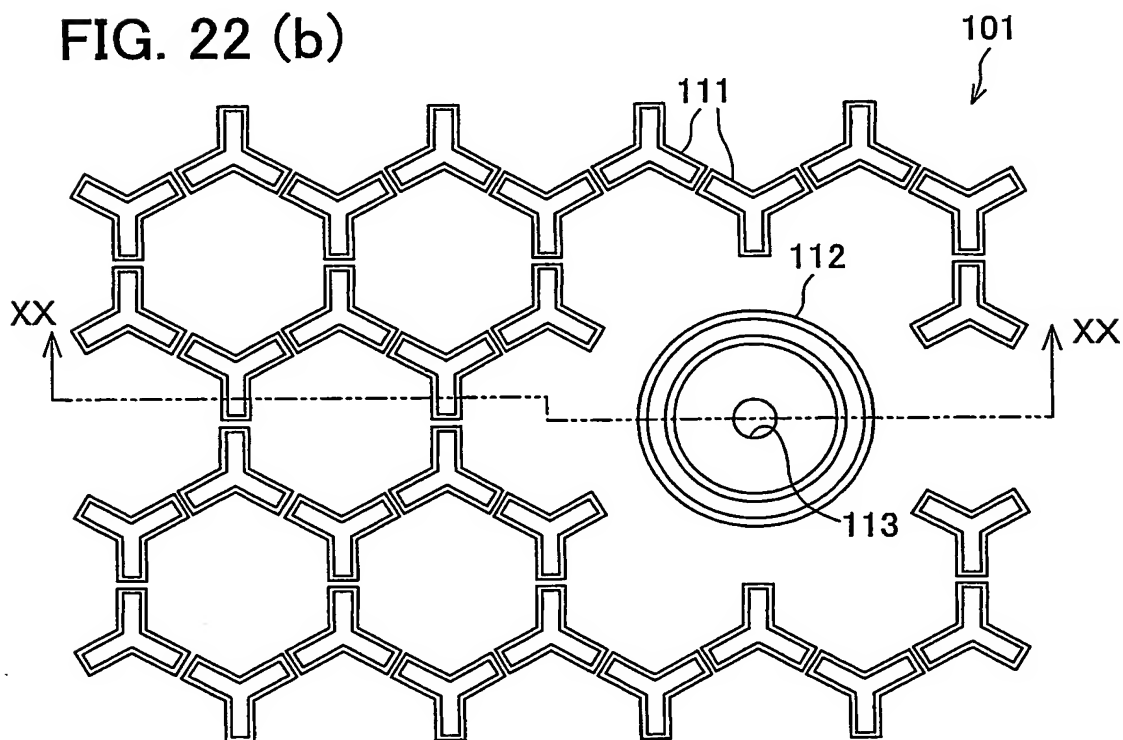
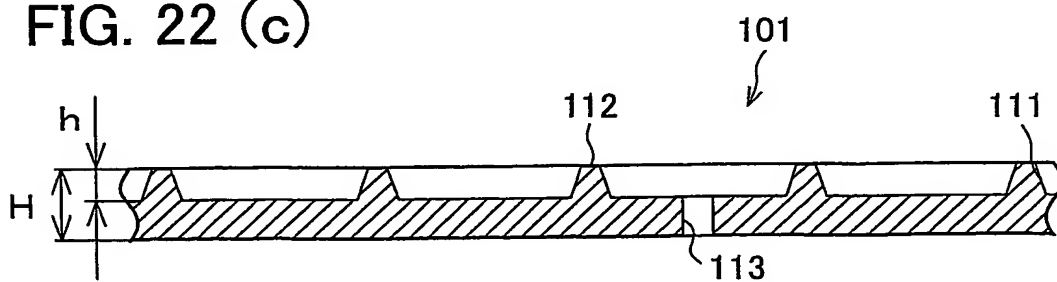


FIG. 22 (c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/01674

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01L21/68, G02F1/13, G02F1/1333

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01L21/68, G02F1/13, G02F1/1333

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6037026 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA),	1, 2, 18, 19, 29
Y	14 March, 2000 (14.03.00),	3-5, 7, 9-14,
	Full text; all drawings	16, 20, 22-24,
A	& JP 8-86993 A	26, 28
	Full text; all drawings	6, 8, 15, 17,
	& DE 19508502 A1	21, 25, 27
Y	JP 2001-341043 A (Sumitomo Osaka Cement Co.,	3-5, 7, 12, 14,
	Ltd.),	16, 22-24, 26,
	11 December, 2001 (11.12.01),	28
A	Par. No. [0030]; Figs. 2, 4	6, 8, 15, 17,
	& US 2002/36373 A1	25, 27

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
20 May, 2003 (20.05.03)

Date of mailing of the international search report
03. June, 2003 (03.06.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/01674

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	EP 683505 A1 (APPLIED MATERIALS, INC.), 22 November, 1995 (22.11.95), Page 5, lines 12 to 31; Figs. 6 to 8 & JP 8-70034 A Par. Nos. [0032] to [0034]; Figs. 7 to 9 & US 5531835 A1	5, 7, 14, 16, 24, 26 6, 8, 15, 17, 25, 27
Y	JP 2001-51284 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 February, 2001 (23.02.01), Full text; all drawings (Family: none)	9-14, 16
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 92360/1985 (Laid-open No. 207035/1986) (Mitsubishi Electric Corp.), 27 December, 1986 (27.12.86), Page 4, line 7 to page 5, line 15; Fig. 1	20 21

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/68, G02F1/13, G02F1/1333

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/68, G02F1/13, G02F1/1333

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 6037026 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 2000.03.14, 全文, 全図 & JP 8-86993 A, 全文, 全図 & DE 19508502 A1	1, 2, 18, 19, 29
Y		3-5, 7, 9-14, 16, 20, 22-24, 26, 28
A		6, 8, 15, 17, 21, 25, 27
Y	JP 2001-341043 A (住友大阪セメント株式会社)	3-5, 7, 12, 14,

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.05.03

国際調査報告の発送日

03.06.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中島 昭浩



3S

9147

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	2001. 12. 11, 段落【0030】, 第2図, 第4図&US 2002/36373 A1	16, 22-24, 26, 28
Y	EP 683505 A1 (APPLIED MATERIALS, INC.) 1995. 11. 22, 第5頁第12行-第31行, 第6-8図&JP 8-70034 A, 段落【0032】-【0034】, 第7-9図&US 5531835 A1	6, 8, 15, 17, 25, 27
Y	JP 2001-51284 A (松下電器産業株式会社) 2001. 02. 23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5, 7, 14, 16, 24, 26
Y	日本国実用新案登録出願60-92360号 (日本国実用新案登録出願公開61-207035号) の願書に添付した明細書及び図面	6, 8, 15, 17, 25, 27
A	の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱電機株式会社) 1986. 12. 27, 第4頁第7行-第5頁第15行, 第1図	9-14, 16
		20
		21